

감성의 제품 및 환경응용 기술개발

자동차 외형 및 내장의 감성설계 시스템 개발
Development of a Kamsung Design System
for Car Styling and Interior

삼성자동차(주)
포항공과대학교

과학기술부

제 출 문

과학기술부 장관 귀하

본 보고서를 “자동차 외형 및 내장의 감성설계시스템 개발에 관한 연구”과제의 최종 보고서로 제출합니다.

1998. 12. 1.

주관연구기관명	: 삼성자동차(주)
총괄연구책임자	: 조두연
협동연구기관명	: 포항공과대학교
협동연구책임자	: 정의승
위탁연구기관명	: 홍익대학교
위탁연구기관책임자	: 전영호
위탁연구기관명	: 계명대학교
위탁연구기관책임자	: 기도형

여 백

요 약 문

1. 제목

자동차 외형 및 내장의 감성설계시스템 개발

2. 연구개발의 목적 및 필요성

자동차 산업은 여러 기술이 복합적으로 적용되는 대표적인 종합기술 산업으로서 다른 산업으로의 파급효과가 큰 기술선도산업이라고 할 수 있으며 향후 21C의 국가 주력산업으로서 경제성장을 주도하기 위해서는 고부가가치 제품의 개발이 필수적이다.

과거와는 달리 소비자의 차량 선택기준이 자동차의 기계적 성능에서 승차감, 쾌적감과 같은 소비자 감성에 바탕을 둔 만족도로 바뀌어가고 있다. 따라서 자동차 설계 기술의 일환으로서 소비자 감성 및 선호도 평가 시스템 개발이 요구되고 있다. 지금까지는 이러한 소비자 위주의 제품 설계가 설계단계에서 보다는 생산 후 장기간에 걸쳐 점진적으로 이루어져 왔으나, 나날이 변화하는 소비자의 요구를 신속히 반영하기 위해서는 설계 초기단계부터 적극적으로 감성공학 및 관련 기술을 개발하고 적용하여야 한다.

자동차 산업에 있어서 경쟁력의 확보는 생산라인의 효율성을 추구하여 얻을 수도 있으나, 보다 본질적인 문제는 차량설계기술의 확보와 이를 생산에 신속히 반영할 수 있는 신모델 또는 고유모델 개발과정을 확립하는 것이라 할 수 있다. 즉, 자동차를 설계하는데 요구되는 각종 기술, 특히 21C 자동차의 경쟁력을 좌우하게 될 운전자의 쾌적성, 선호도 등 인간에 관련된 요소들에 대한 Know-how를 개발하고 축적하여, 신제품 개발에 효율적이며 신속하게 반영될 수 있는 개발체계를 확립해야 한다.

본 연구의 궁극적 목표는 21C에 경쟁력 있는 국내 자동차의 고유모델 생산을 위하여 감성공학에 의한 설계기술 및 지원도구를 개발하고 이를 프로세스화 하는 것이다. 이를 위해서는 Hardware뿐 아니라 인간과 관련된 Humanware에서의 독자적인 기술 개발을 통한 노하우의 축적이 필수적이다. 이는 자동차 설계단계에서 소비자의 감성 및 인체특성 등의 인간공학적 설계요소를 반영하고 평가할 수 있는 기술이 우선적으로 확보되고, 설계과정에

이러한 기술이 효율적으로 결합되어 사용되어야 이루어질 수 있다. 아직 이러한 프로세스에 대한 경험이 부족한 국내 자동차 업계의 입장에서 이러한 기술을 단기간 내에 습득하고 적용하기 위해서는 설계자들이 감성공학 기술을 편하고 빠르게 사용할 수 있는 설계지원 도구와 체계적인 평가를 수행할 수 있는 방법론, 그리고 이를 객관적으로 검증한 Seating Buck의 개발이 가장 효과적이다.

따라서 본 연구의 최종 목표는 감성공학적 설계지원도구로서, 소비자 감성평가시스템과 인체모델, 데이터베이스가 통합된 Humanware Engineering 평가모델을 개발하고, Seating Buck을 통한 자동차 개발 프로세스 구축에 있다.

3. 연구개발의 내용 및 범위

1차년도

- 관련 자료 조사(관련 법규, 관련 업체, SAE관련 자료 등)
- 자동차 디자인 프로세스 파악과 검토 방안 조사
- 자동차 내, 외장 설계 요소 파악
- 자동차 내, 외장 설계 변수에 대한 감성 어휘의 선정
- 자동차 설계 요소와 감성 어휘간의 상관관계 분석
- 감성과 설계 변수의 2차원적 분류체계 개발

2차년도

- 실 소비자 대상 설문조사
- 감성평가시스템 개발
- Seating Buck개발

3차년도

- 감성 DB와 설계시스템의 통합
- Seating Buck을 이용한 감성 평가

4. 연구개발결과

1차년도

- 다수의 자료와 관련 법규 수집 및 분석
- 자동차 디자인에 있어서 검토가 필요한 사항 결정
- 내, 외장 설계 요소 파악
(SAE Dimension, 시야, Seating Packaging & Control)
- 감성 어휘의 선정과 상관관계 분석(차량 내장 구성 부품간의 상대적 중요도, 요인별 감성 형용사 그룹핑, 감성 형용사와 평가 개념과의 연관)

2차년도

- 대표 감성형용사 채택 및 그룹핑
- 감성형용사의 우선 순위 결정
- 감성형용사를 이용한 설계 제원의 모델화
- 감성 평가 시스템 개발
- Seating Buck개발

3차년도

- Neural Network을 이용한 관계 모델 제시
- 설계 Guideline 정리 및 설계 지침 제시
- 각 Control의 위치 조절이 가능하도록 Seating Buck 수정
- Seat 및 Control의 위치가 운전자의 시각 불편도와 운전 자세에 미치는 영향 파악
- 3차원 좌표 측정기 제작
- 자세 측면의 Optimal Eye Point와 Hip Point 도출
- 자세 측면과 시각 측면의 Eye Point를 절충하는 Trade-off scheme 개발
- 실제 내장 설계에 이용할 수 있도록 설계 프로세스화

5. 연구개발결과의 활용계획

내장 설계 프로세스는 Seat와 각종 Control의 내장 설계에 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 기존 자동차의 시야 평가나 운전석의 안락도 평가와 시야 관련 내, 외장의 설계에 응용할 수 있다. 또한 본 연구에서 개발된 감성공학 설계시스템은 자동차 내장 설계 뿐만 아니라, 전자 제품 등 소비자의 감성 만족이 요구되는 모든 제품의 설계와 평가에 전반적으로 적용할 수 있다.

현재 개발된 감성 평가 및 설계 시스템은 삼성자동차의 Interior Packaging Process의 하나로 정립되어 현 모델의 수정과 고유모델 개발과정에 사용되고 있으며, Seating Buck은 삼성자동차 Packaging Part의 복제제작(Mirroring)되어 내장 설계 요소의 적합성 검토 및 사양 결정을 위한 테스트에 이용되고 있다. 이는 향후 동일한 Platform을 사용함으로써 대학의 연구결과를 직접 적용할 수 있다는 장점을 가진다.

또한 소비자 감성 평가 시스템은 이제까지 소비자 상담실이나 마케팅 분야에서 실시해 오던 통계적인 소비자 설문 조사를 한 차원 높여 설문 결과를 설계에 직접 이용할 수 있는 기초를 확립하였으며, 관련부서와 이를 협의 하고 있다.

SUMMARY

1. Title

Development of a Kamsung Design System for Car Styling and Interior

2. Objective

In the industry such as automobile industry, competitiveness and technology evolvement would be directly influential to whole supply chain with synergistic effects to other related industries. Also, the added-values of such process technologies are essential to competitiveness.

Recently, customer satisfaction and preferences are getting more and more important in customer's choice of cars than their mechanical performances and high-tech gadgets. In other words, riding comfort generates more added-values than, for example, aluminum engines. To be able to cope with such a trend, automobile industry needs to integrate into its design process an evaluation system for customer preferences

Especially, it has been in urgent need to adaptively reflect customer needs from the early stage of design rather than in the manufacturing process where gradual changes occur.

This development of such a system that reflects customer needs and preferences into the design would be a critical know-how that will eventually determine its competitiveness.

The ultimate purpose of the study is to develop a design process and support tools based on human engineering called Kamsung engineering to be effectively used for the design of car interior and styling. This implies that the system extracts customer needs and preferences on various design elements and transforms those into design specifications

and delivers to the designer through design support tools such as a seating buck.

3. Scope of Research

1st year

- Literature survey of related laws, regulations, related company and SAE materials.
- Survey of automobile design process and investigation methods
- Selection of interior and exterior design criteria
- Selection of automotive Kamsung glossary for automobile design variables
- Investigation of the relationships between design criteria and Kamsung glossary
- Development of a two-dimensional grouping system of Kamsung and design variables

2nd year

- Survey of consumers' preferences
- Development of a Kamsung evaluation system
- Development of a seating buck

3rd year

- Integration of Kamsung data base into the design system
- Kamsung Evaluation using the seating buck

4. Results

1st year

- Collection and analysis of literature; laws and regulations
- Determination of automotive design criteria
- Selection of interior and exterior designs criteria (SAE dimension, visual field, seating,

etc.)

- Selection of Kamsung glossary and analysis of the relationships(relative importance among interior components, Kamsung adjectives on primary factors)

2nd year

- Selecting and grouping of representative Kamsung adjectives
- Determination of preference of Kamsung adjectives
- Modeling design dimensions using Kamsung adjectives
- Development of the seating buck

3rd year

- Formulation of a relation model using the neural network
- Recommendation of design guidelines
- Modifying the seating buck with adjustable controls
- Investigating the effect of the location of controls and seat on discomfort and driving posture
- Development of a 3-dimensional location measurement tool
- Finding optimal posture-based eye point and hip point
- Developing a trade-off scheme which compromises between posture-based eye point and vision-based eye point.
- Developing a design process to be used in actual interior design

5. Application Planning

Internal design process being developed can be used not only for the design of seat and controls but also for the evaluation of visual field, comfort and vision-related designs. The Kamsung evaluation and design system has been merged into the packaging process of Samsung Automobile Co. and is being used for the evaluation of the design of

her line of cars. Another seating buck that is a mirror product of the seating buck developed has been installed in the Samsung Packaging team and is being tested for the adequacy of interior designs and the determination of design specifications.

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	1
Section 1 Research Needs	1
Section 2 Research Objectives	2
1. 1st year	2
2. 2nd year	2
3. 3rd year	3
Chapter 2 Background	5
Section 1 Literature Survey	5
1. Kamsung engineering in Japan	5
2. Applications of Kamsung engineering for Automobile Industry	7
3. SAE(Society of Automotive Engineers) Handbook	7
4. Ergonomic Evaluation Models	8
5. Kamsung engineering in Korea	9
Section 2 Comparing the Kamsung technology in the world	9
Section 3 The Current status of Automobile Industry	10
Chapter 3 Results	11
Section 1 Contents	11
1. Kamsung evaluation and design procedure	11
2. Integration of Kamsung evaluation system and Kamsung design system	11
3. Optimal driving posture in posture using seating buck	11
4. Optimal eye point in terms of visibility	11
Section 2 Results	12
1. Integration of Kamsung DB and design system	15
A. Kamsung adjectives	15
B. Relative importance among the interior parts	21

C. Grouping of Kamsung adjectives	24
D. Relative importance of attributes using the QFD technique	34
E. Analysis of attributes and interior parts using the MDS	39
F. Analysis of the needs from designers and drivers	45
G. Neural network application	51
H. Kamsung evaluation and design system	63
2. Kamsung evaluation using the seating buck	83
A. Seating Buck	83
B. 3D Posture measuring instrument	100
C. Optimal eye point in terms of visibility	105
D. Trade-off scheme	113
E. Ergonomic interior design procedure	122
Chapter 4 The Stage of Accomplishment and Contribution	141
Section 1 1st year	141
1. Research objective	141
2. Viewpoint of evaluation	141
3. The stage of accomplishment	141
Section 2 2nd year	142
1. Research objective	142
2. Viewpoint of evaluation	142
3. The stage of accomplishment	142
Section 3 3rd year	143
1. Research objective	143
2. Viewpoint of evaluation	143
3. The Stage of accomplishment	143
Chapter 5 Application plan	145
Chapter 6 Reference	147

목 차

1장 서론	1
1절 연구 개발의 필요성	1
2절 연구 개발의 목표 및 범위	2
1. 1차년도	2
2. 2차년도	2
3. 3차년도	3
2장 국내외 기술 개발 현황	5
1절 연구 사례의 조사	5
1. 일본의 감성공학	5
2. 서구의 감성공학 및 인간공학의 자동차부문 응용	7
3. SAE(Society of Automotive Engineers) Handbook	7
4. 인간공학적 평가모델(Ergonomic Evaluation Model)	8
5. 국내의 감성공학	9
2절 국내외 기술 수준의 비교	9
3절 산업계 현황	10
3장 연구내용 및 결과	11
1절 연구 내용	11
1. 감성 평가 및 설계 절차의 정립	11
2. 감성 평가시스템과 감성 설계시스템의 통합	11
3. Seating Buck를 이용한 Posture 측면에서의 최적 운전자세 결정	11
4. Utility Function을 이용한 Visibility 측면에서의 최적 Eye point 결정	11
2절 연구결과	12
1. 감성 DB와 설계 System 통합	15
가. 감성형용사 추출	15
나. 내장 구성부품간 상대적 중요도	21

다. 감성형용사의 그룹핑	24
라. QFD를 통한 Attribute별 상대적 중요도 산정	34
마. MDS를 통한 Attribute 및 내장 구성부품별 경쟁관계 분석	39
바. 디자이너 및 운전경력자의 요구사항 분석	45
사. 신경망 적용	51
아. 감성 평가 및 설계 통합시스템	63
2. Seating Buck을 이용한 감성 평가	83
가. Seating Buck	83
나. 3차원 좌표 측정기	100
다. Visibility 측면 최적 Eye Point	105
라. Trade-off Scheme	113
마. 인체공학적 내장설계 절차	122
4장 연구 목표 달성도 및 대외기여도	141
1절 1차년도	141
1. 연구개발 목표	141
2. 평가의 착안점	141
3. 연구개발 목표의 달성도	141
2절 2차년도	142
1. 연구개발 목표	142
2. 평가의 착안점	142
3. 연구개발 목표의 달성도	142
3절 3차년도	143
1. 당해년도 연구개발 목표	143
2. 연구평가시 착안점	143
3. 연구개발 목표의 달성도	143
5장 연구 결과 활용계획	145
6장 참고문헌	147

1장. 서론

1절 연구 개발의 필요성

자동차 산업은 여러 기술이 복합적으로 적용되는 대표적인 종합기술 산업으로서 다른 산업으로의 파급효과가 큰 기술선도산업이라고 할 수 있으며 향후 21C의 국가 주력산업으로서 경제성장을 주도하기 위해서는 고부가가치 제품의 개발이 필수적이다. 따라서 2000년대 국내 모델의 자동차가 국내 및 국외 시장에서의 Leading Edge를 확보하고 성공적으로 시장에 진출하기 위해서는 Hardware 뿐만 아니라 Software, 특히 Humanware 쪽에서의 독자적인 기술 개발을 통한 Knowhow의 축적이 필수적이다. 이는 자동차 설계 단계에서 소비자의 감성 및 인체 특성 등의 인간공학적 설계 요소를 반영하고 평가할 수 있는 기술이 우선적으로 확보되고, 설계 과정에 이러한 기술이 효율적으로 결합되어 사용되어야 이루어질 수 있다. 지금까지는 감성공학 또는 광의의 Humanware Engineering이 설계단계에서 보다는 생산 후 장기간에 걸쳐 점진적으로 이루어져 왔으나, 과거와는 달리 소비자의 차량 선택기준이 자동차의 기계적 성능에서 승차감, 쾌적감과 같은 소비자 감성에 바탕을 둔 만족도로 바뀌어감에 따라 부단히 변화하는 소비자의 요구를 신속히 반영하기 위해서는 설계 초기단계부터 적극적으로 Humanware Engineering 기술을 개발하고 적용하여야 한다.

인간의 감성은 문화적 배경 또는 민족성 등에 의하여 국가간에 서로 다른 경향을 나타내기 때문에, 감성평가에 대한 독자기술의 보유가 필요하다. 현재까지 진행이 되어있는 자동차 관련 감성 연구는 일본에서 이루어져 있기 때문에 이러한 연구 결과를 우리 나라에 직접 응용하기는 어려운 상태이며, 자동차 시장의 문호 개방을 앞두고 국내 소비자에 대한 제품의 경쟁력을 제고하기 위해서는 한국인 고유의 선호 모델 개발이 필수적이다. 이러한 기술을 단기간 내에 습득하고 적용하기 위해서는 설계자들이 Humanware Engineering 기술을 편하고 빠르게 사용할 수 있는 설계지원 체계 및 시스템, 체계적인 평가를 수행할 수 있는 방법론과 Seating Buck의 개발을 통한 신속한 검증이 가장 효과적이다. 따라서 자동차 설계 기술의 일환으로서 소비자 감성 및 선호도 평가 기술 개발이 요구되고 있으며, 이것을 보다 쉽고 빠르게 적용할 수 있는 감성 평가 시스템의 개발이 필수적이라고 할 수 있다. 이와 같이 인간의 감성 욕구를 만족시킬 수 있는 제품의 개발은 산업 발전으로 인한 경제적 파급효과 이외에 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

2절 연구 개발의 목표 및 범위

본 연구의 궁극적 목표는 21C에 경쟁력 있는 국내 자동차의 고유모델 생산을 위하여 감성공학 및 Humanware Engineering에 의한 설계기술 및 지원도구를 개발하고 이를 프로세스화 하는 것이다.

이를 위해서는 Hardware뿐 아니라 Humanware에서의 독자적인 기술 개발을 통한 노하우의 축적이 필수적이다. 이는 자동차 설계단계에서 소비자의 감성 및 인체특성 등의 인간공학적 설계요소를 반영하고 평가할 수 있는 기술이 우선적으로 확보되고, 설계과정에 이러한 기술이 효율적으로 결합되어 사용되어야 이루어질 수 있다. 아직 이러한 프로세스에 대한 경험이 부족한 국내 자동차 업계의 입장에서 이러한 기술을 단기간 내에 습득하고 적용하기 위해서는 설계자들이 Humanware Engineering 기술을 편하고 빠르게 사용할 수 있는 설계지원 도구와 체계적인 평가를 수행할 수 있는 방법론, 그리고 Seating Buck의 개발이 가장 효과적이다.

따라서 본 연구의 최종 목표는 인간공학적 설계지원도구로서, 소비자 감성평가시스템과 인체모델, 데이터베이스가 통합된 Humanware Engineering 평가모델을 개발하고, Seating Buck을 통한 자동차개발 프로세스 구축에 있다.

각 단계별 연구 목표를 살펴보면 다음과 같다.

1. 1차년도

1차년도 연구개발의 목표는 자동차 관련 설계 요소와 감성간의 상관관계 및 영향을 분석하는 것이다. 이를 위한 연구의 범위는, 자동차 감성 관련 내·외장 설계요소를 파악하고 이를 표현할 수 있는 감성어휘들을 추출하여, 이러한 자료를 바탕으로 감성어휘와 설계변수간의 상관관계를 분석하는 것이다.

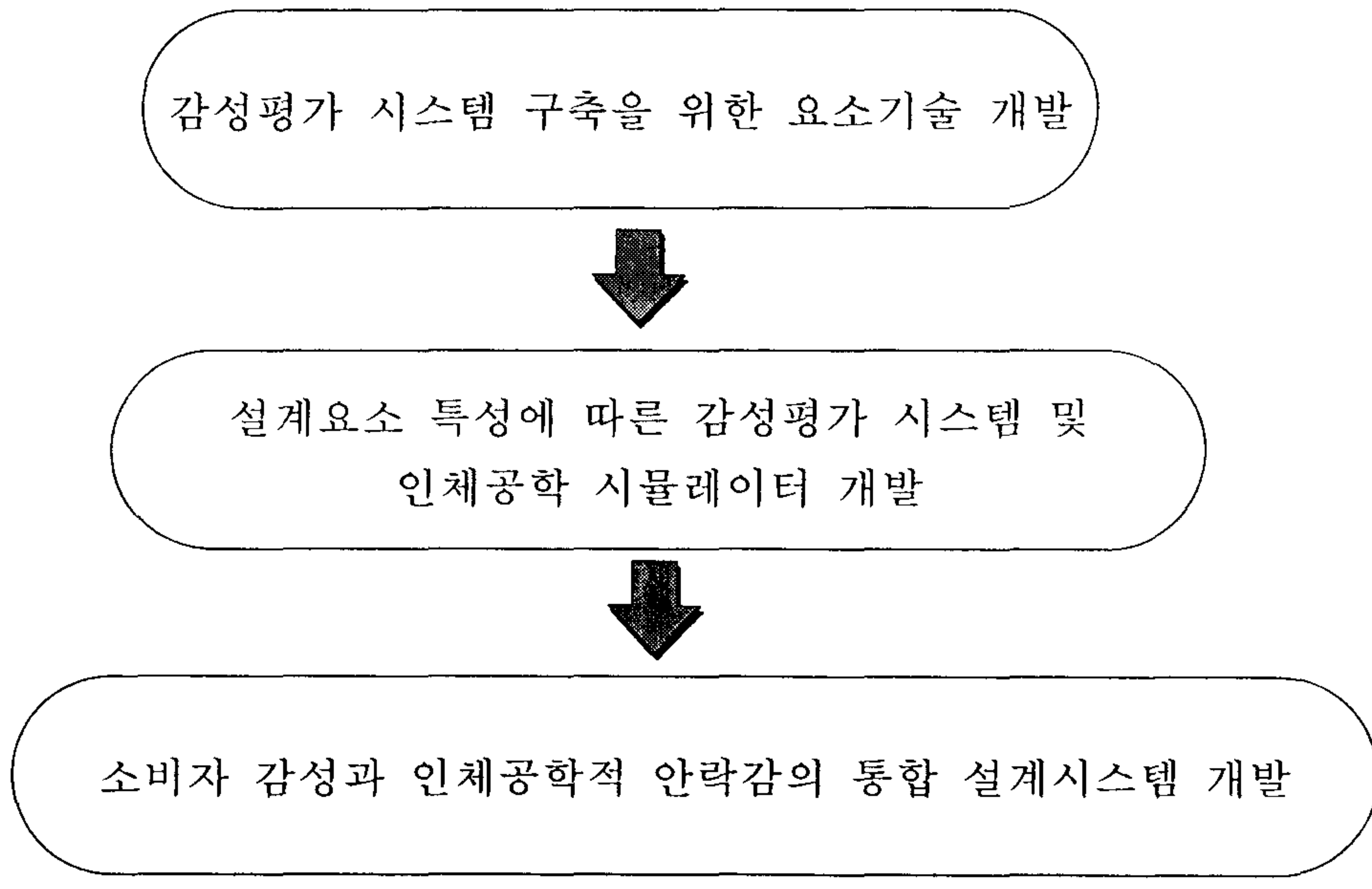
2. 2차년도

2차년도의 연구 개발 목표는 감성 평가 기법의 타당성을 검토하고 감성 평가 시스템을 개발하는 것이다. 실 소비자 및 디자이너를 대상으로 한 심층조사(FGI)를 하며, Neural Network를 적용한 감성-설계요소간 상관분석 기법을 개발하여, 이러한 결과를 통하여 감성

평가 시스템을 개발하는 연구 활동이 범위에 포함된다. 또한 심미적인 요소 외에 소비자의 요구에 부합하는 자동차를 설계하기 위해 필요한 인체공학적 안락도 연구를 위한 Seating Buck을 자체 개발하는 것도 2차년도 연구목표이다.

3. 3차년도

3차년도 연구개발 목표는 2차년도에 구축된 감성평가 및 설계 프로세스를 확립하고 이를 통합하여 Humanware Engineering 평가모델을 개발하는 것이다. 즉, 감성 평가 및 감성 설계 절차를 확립한 후, 설계 Dimension의 결정을 위하여 신경망을 적용한 감성 설계시스템을 구축하고, 이를 감성 평가시스템과 통합하여, Humanware 데이터베이스 및 지식 베이스를 구축하는데 있다. 또한 2차년도에서 제작한 Seating Buck을 이용하여 최적 눈의 위치와 H-Point를 결정하고 자동차 설계에 이용할 수 있도록 설계 프로세스를 개발하여, 자동차 설계 시 운전자의 특성을 체계적으로 반영하도록 하는 것을 연구의 범위로 한다.



<그림 1-1> 자동차 감성설계 시스템의 개발과 프로세스화

여 백

2장 국내외 기술 개발 현황

1절 연구 사례의 조사

인간과 자동차 사이의 상호작용을 연구하는 Humanware Engineering 분야는 인간공학, 인체공학, 감성공학, 인지심리학 등의 이름으로 학제간 연구(Interdisciplinary Study)되어 왔으며, 본 절에서는 본 연구와 연관되며 자동차 개발에 적용성이 높은 감성공학 및 인간공학 연구의 국내외 기술개발동향에 관하여 간략히 기술하였다.

먼저 감성에 대한 연구동향을 살펴보면 현재까지 주로 일본을 중심으로 제품개발의 한 방법론으로서 연구되어 왔으며, 자동차 부문의 감성연구도 일본에서 시작되어 활발한 연구가 진행되고 있다. 초기에는 자동차의 외관이나 내장 설계등의 소프트한 측면에 대한 연구가 이루어져 오다, 최근 들어서는 자동차 시뮬레이터(Simulator) 등을 이용한 자동차의 진동, 소음 등의 하드(Hard)한 면의 연구로 확장되고 있다. 일본에서는 이러한 감성공학에 대한 프로젝트에 1991년부터 2천년까지 200억엔 규모로 연구를 수행하고 있다. 감성공학 프로젝트는 표면적으로는 국민 복지와 고령화 사회의 대비를 구호로 하고 있으나, 실제적으로는 감성공학을 이용하여 사람들이 사지 않고는 못배기는 제품을 만들기 위한 기반기술의 개발이 주목적인 것으로 알려져 있다. 또한 일본을 포함한 선진 7개국에서도 Human Frontier Science Program(HFES)이 공동으로 진행되고 있는 바, 이는 1987년 베니스 정상회담에서 합의된 프로젝트로서 생체기능의 메카니즘을 연구하고 이를 응용하여 새로운 과학기술체계를 만들기 위한 것이다. 우리나라는 아직 발아 단계라 할 수 있으며, 실제 활용된 사례는 그리 많지 않은 실정이다.

감성공학에 대한 국내외의 연구현황 및 기술개발 현황을 정리하면 다음과 같다.

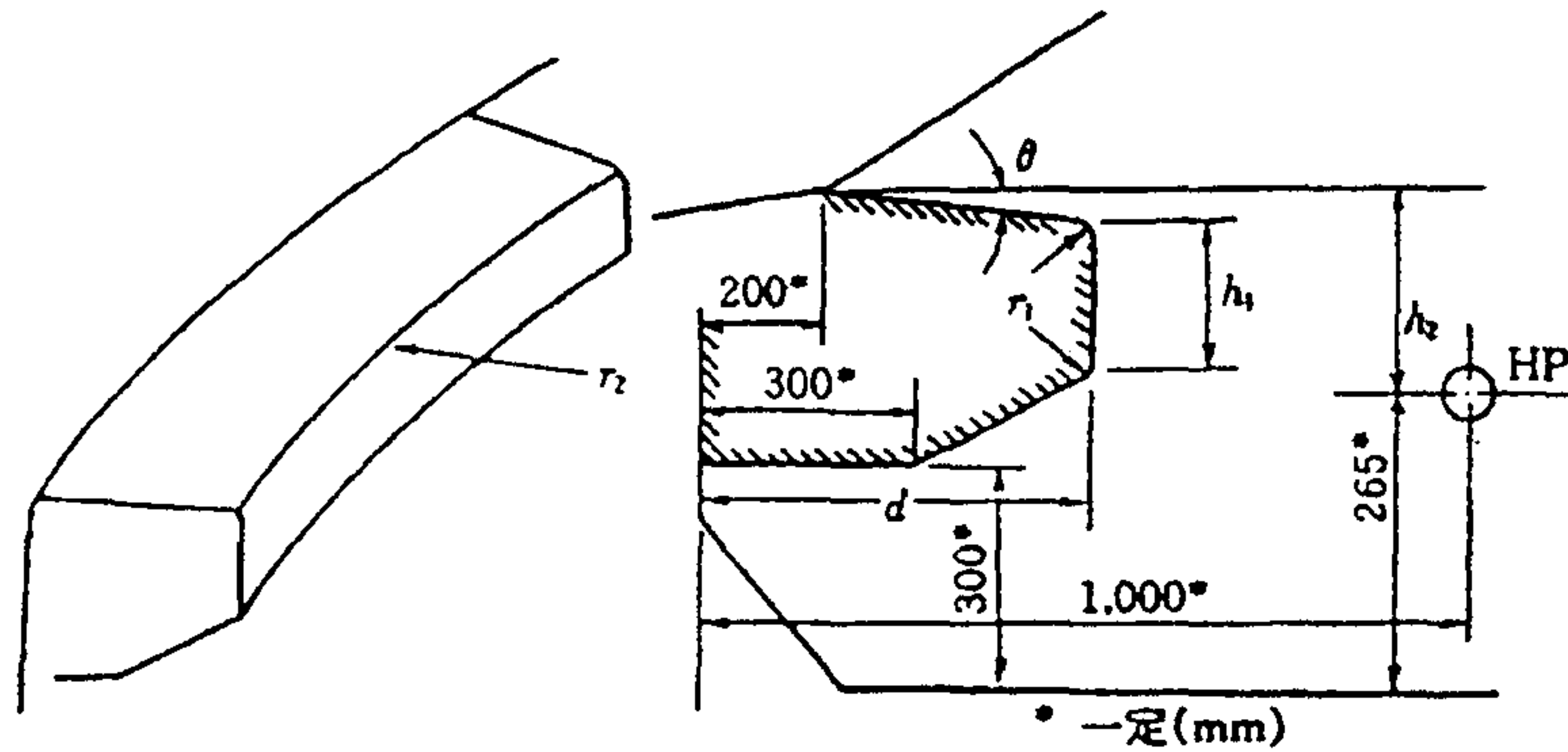
1. 일본의 감성공학

일본에서는 감성공학이 색채, 음악, 조명, 컴퓨터 그래픽스, 자동차 등의 다양한 분야에 활용되어, 칼라 이미지 스케일 등의 연구결과를 제시하고 있다. 본 절에서는 이러한 활용 분야 중에서 본 연구의 내용과 직접적 관련이 있는 자동차에 대한 연구, 기술 현황을 정리하였다.

일본의 마쓰다 자동차 주식회사의 야마모토 회장은 자동차가 단순한 이동기계라는 견지를 넘어 아름다운 차를 소유하고 싶은 욕구와 자동차의 居住공간에 대한 욕구가 높아질 것을

예상하여, 1983년에 감성공학을 자동차에 최초로 도입하여, 계기판 설계에 활용하였다. 연구대상으로는 다음 그림 2에 나와 있는 바와 같이 자동차의 계기판 치수에 대하여 거주공간을 나타내는 감성어휘를 추출하여 7단계 평가 SD(Semantic Differential) 척도를 구성하고, 이에 따른 계기판 모델의 감성을 25명의 피실험자에게 평가시켰다. 이미지 형용사의 의미공간은 寬感, 豪華感, 開放感, 機能感 등의 4요인으로 구성되었으며, 피실험자의 평점결과를 상관분석등을 통하여 형용사 의미공간과 설계치수와와의 상관관계를 제시하였다.

닛산자동차 주식회사에서도 차의 실내장식에 대한 600개의 형용사를 수집하고, 이 중에서 17개를 선택하여 계기판의 형상에 대하여 평가하여 각 감성에 적합한 디자인 요소를 제시하였다.



<그림 2-1> 마쓰다 자동차에서 활용한 계기판 모델의 형상

자동차의 외관 디자인이 판매량에 직접적인 영향을 미침에 따라, 외관에 대한 감성공학의 응용사례가 연구되었다. 나가마찌는 1989년에 자동차의 외형 설계가 판매량에 영향을 미친다는 점에 착안하여, 자동차의 외형 설계에 감성공학을 도입하였다. 먼저 자동차 감성에 관한 형용사는 영업담당자, 고객과의 대화, 자동차관련 잡지로부터 600개를 수집하고 의미상으로 중요시되는 형용사를 정리하여 180개로 줄였다. 이들 형용사를 SD척도의 형식으로 자동차의 외관을 보이고 평가시킨 후, 요인분석을 통하여 디자인에 있어서 중요하다고 생각되는 것만을 추출하여 42개의 형용사로 집약하여 이용하였다. 평가자에게는 자동차의 斜前方으로부터 차를 바라보면서 평가하게 하여, 본넷 디자인 요소와 이들 의미 형용사와의 아이템/카테고리를 제시하였다.

마쓰다 R&D 요코하마 연구소는 자동차의 동작 - Yaw, Pitch, Roll, Lateral Movement - 에 대한 감성을 측정하기 위하여 시뮬레이터를 제작, 사용하였다. 시뮬레이터의

사용성을 보이기 위한 기초 연구로서 상기 연구소의 호리구찌와 수에토미는 자체 제작한 시뮬레이터를 이용하여 자동차의 Yaw동작이 일어날 때, 이를 감지하는 데 걸리는 반응 시간을 3 그룹의 피실험자군에 대하여 측정하였다. 실험결과는 나이가 들어갈수록 반응 시간이 길어지며, 남자보다는 여자가 반응 시간이 크게 나타났다.

2. 서구의 감성공학 및 인간공학의 자동차부문 응용

일본과 같이 감성공학이라는 용어를 사용하고 있지는 않으나 인간공학 측면 즉, 사용자 측면을 고려하는 연구를 장기간 수행해오고 있다. 유럽에서는 교통체계(Traffic System)와 운전업무(Driving Task)에서 운전자의 업무를 도와주기 위하여 체계 내에 설치되는 정보시스템(Information Technology System) 등에 대한 연구를 들 수 있다. 서구에서도 이제는 이와 같이 자동차의 공학적 기능 측면보다는 사용성이나 안전의 비중이 높아가고 있음을 보이고 있으며, 대표적 프로젝트로 다음의 두 가지를 들 수 있다. 정부 주도의 DRIVE(Dedicated Road Infrastructure For Vehicle Safety In Europe), 제조업체 주도의 PROMETHEUS(Programme For European Traffic With High Efficiency And Unprecedented Safety)를 들 수 있다.

또한 과거의 공학적 기능의 향상에 주관심을 두었던 많은 연구가 현재는 운전자의 사용성, 편의성 혹은 인간에러를 줄이기 위한 인간요소에 대한 연구로 활발히 진행되고 있다. 이러한 연구의 주대상은 계기판의 인간공학적 배치 및 설계, 운전자의 시각영역 설계, 표시/조종 장치의 설계, 의자 설계, 운전을 위한 정보 시스템과 운전자의 수행도(Performance)에 영향을 미치는 요인 등을 들 수 있으며, 미국 등을 중심으로 활발한 연구가 진행되고 있다.

기타의 시뮬레이터를 이용한 연구로 자동차의 Yawing velocity와 Side slip angle에 대해 운전자가 느끼는 운전 용이성(Ease of driving)을 측정한 Ritcher의 실험, 시뮬레이터의 여러 운전상황에서의 운전자의 운전 수행도(Driver's work performance)와 생리적인 반응을 측정한 Hahn과 Kading의 실험, 술이나 약물을 복용했을 때 브레이크를 밟는데 걸리는 반응 시간을 측정한 Tornros의 실험을 들 수 있다.

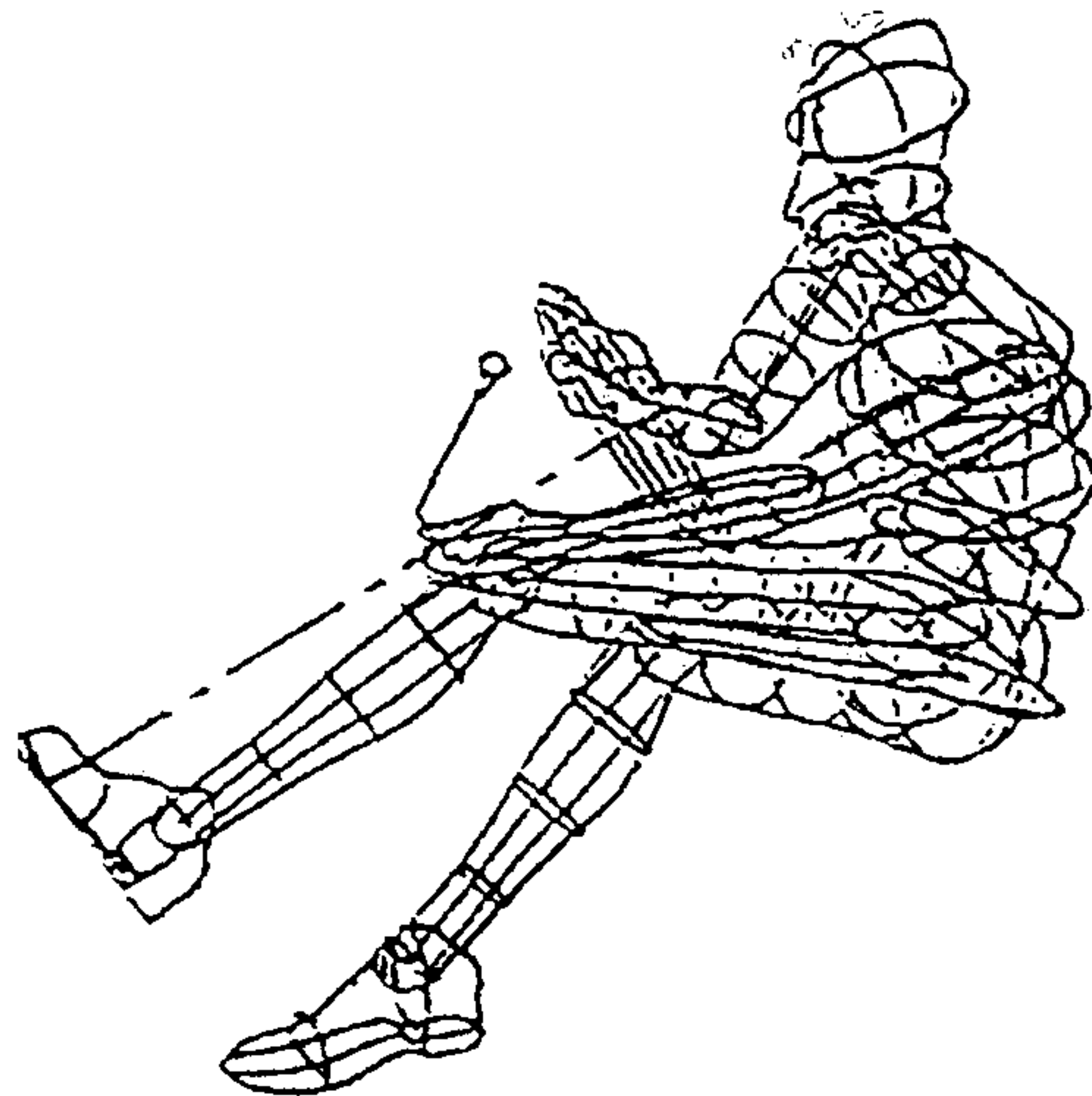
3. SAE(Society of Automotive Engineers) Handbook

차종이 다양화되고 고성능화 되어감에 따라 이를 사용하는 사용자에 대한 고려가 중요한 요소가 되었으며, 이러한 요인을 고려한 자동차에 대한 인간공학적 설계기준이 70년대에 SAE에 의해 확립되었다. SAE Handbook에는 운전자의 시야(Drivers Field Of View), Hand Control의 Reach와 Location, H-Point Machine, 이에 따른 치수등에 기준이 제시

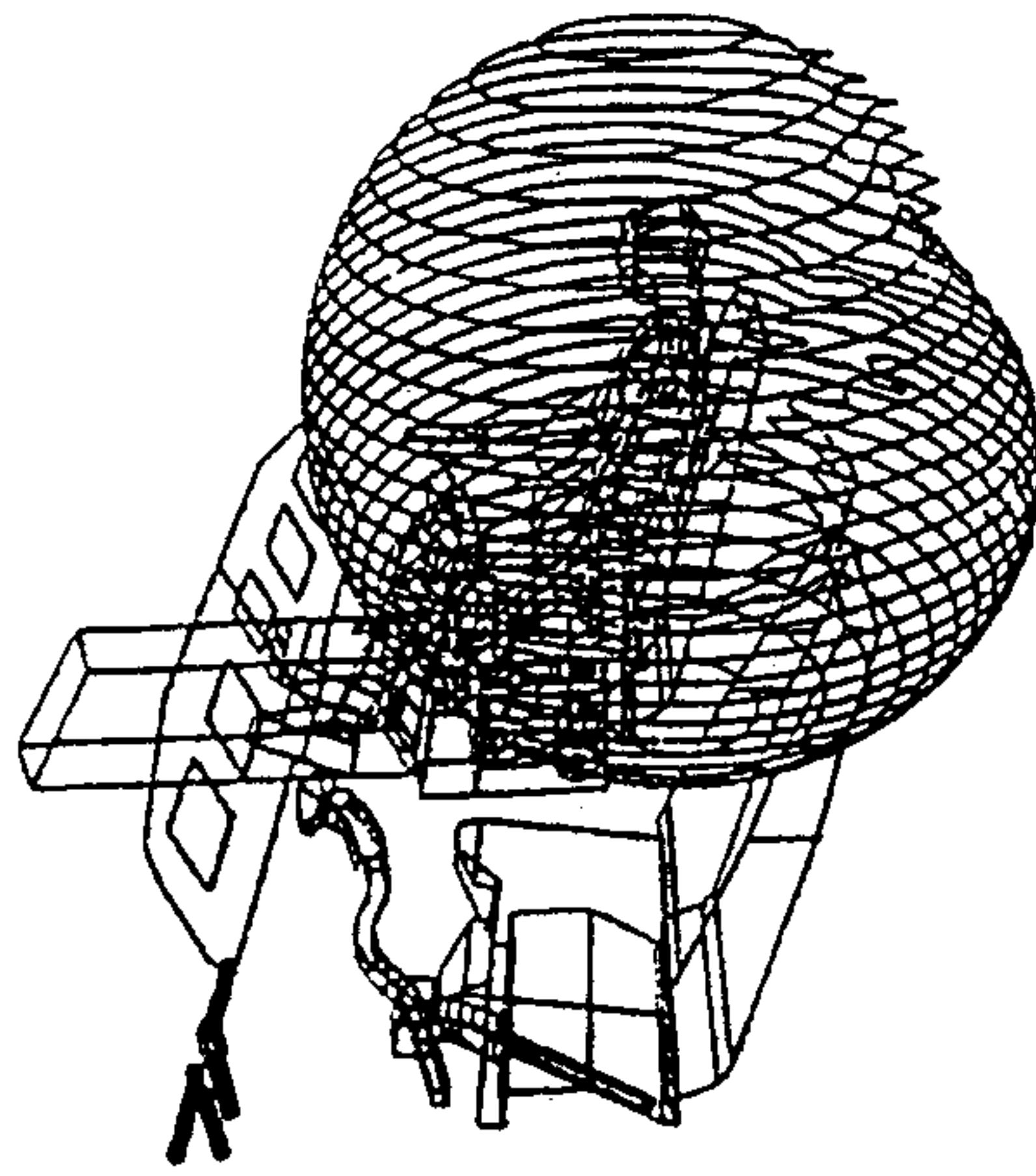
되어 있다. 우리나라에서는 현대자동차에서 SAE Handbook을 해석한 한국형 지침을 사용하고 있다.

4. 인간공학적 평가모델(Ergonomic Evaluation Model)

설계자가 CAD 시스템으로 제품을 설계하고 시험용으로 제작된 시작품이나 Prototype에 대해 사용 편의성, 사용성 등의 인간공학적 요소를 평가하던 기존 설계 시스템에 비해, CAD 시스템 내에 운용자를 형상화시켜 제품을 평가하고자 하는 작업의 일환으로 인간공학적 평가모델이 개발되었으며, 구미에서는 상당수의 모델들이 개발되어 제품 설계와 평가에 이용되고 있다. 현재까지 개발된 모델들의 대부분은 항공기의 조종석 설계 및 평가용으로 개발된 것이며, 자동차에 관련된 것으로는 CYBERMAN, SAMMIE(System For Aiding Man-Machine Interaction Evaluation) 등을 들 수 있다. CYBERMAN은 1974년에 크라이슬러 자동차 주식회사에서 개발한 것으로 자동차의 내장 설계를 위한 것이다. 모델의 형상은 다음 그림 3과 같이 Mesh구조로 되어 있으며, 인체 모델의 관절 운동 범위가 한정되어 있지 않아 인간공학적 평가의 유용성을 제한하고 있다. CYBERMAN이 특정 목적에 사용하기 위하여 개발된 것인 반면에 SAMMIE는 일반적 다양한 인간공학적 평가를 할 수 있도록 개발된 상업화된 범용 모델이다. 다음 그림 4에서 보는 바와 같이 주요 인간공학적 평가기능으로 Reach, 가시도, 허용여유(Clearance) 검사등을 들 수 있다.



<그림 2-2> CYBERMAN



<그림 2-3> SAMMIE의 Reach 기능

국내에서는 포항공대에서 자체 개발된 평가모델을 들 수 있으며, SAMMIE와 같은 범용 모델로서 평가기능으로는 Reach, 가시도, 허용여유 검사 등이 구현되어 있다. CAD 기능으로 자체 개발한 Workplace Modeller를 이용하며, 설계자가 Workplace Modeller를 통하여 설계치수를 결정하면 자동적으로 설계지침과 비교하여 결과를 제시하는 Knowledge Base가 구현되어 있다. 또한 한국인에 대한 인체 측정치를 이용한 인체모델을 제시함으로써 그 사용성을 제고하였다.

5. 국내의 감성공학

위에서 언급한 바와 같이 국내의 감성공학 수준은 아직 초보단계라 할 수 있으며, 표준과학연구소, LG 커뮤니카토피아 연구소, 삼성전자 등에서 연구가 시작되고 있다. 연구결과로는 감성어휘를 이용한 설계 경향의 파악과 예측방법, 감성공학을 이용한 제품개발의 절차, 그리고 다양한 감성어휘에 대한 체계적 분류시도 등이 있을 뿐이며, 실제 제품개발에 대한 활용에는 발표되어 있지 않다. 최근들어 정부주도의 G7 프로젝트의 2단계 과제로 선택됨으로써 이 분야에 대한 활발한 연구가 진행될 것으로 기대된다.

2절 국내외 기술 수준의 비교

현재 감성공학은 일본에서 시작하여 연구의 수준 및 결과에서도 일본이 전세계적으로

매우 앞서 나가고 있다. 우리나라에서도 1990년대 초부터 감성공학이 도입되어 LG그룹의 커뮤 카토피아 연구소, 한국표준과학연구소, 고려대학교 등에서 연구되고 있으나, 아직 제품에의 활용 단계까지는 가지 못하고, 감성공학의 도입 방법론 등의 기초 연구 수준에 머무르고 있어, WTO 시장 체제 아래에서 우리나라 제품의 국제 경쟁력 확보의 한 방편으로 이에 대한 활발한 연구가 요망된다.

3절 산업계 현황

본 연구 개발 내용에 대한 세계시장에서의 잠재적인 수요는 상당히 큰 것으로 인식이 되고 있으나, 이와 관련된 연구 수준이 세계적으로 아직 초보단계에 머무르고 있다. 본 연구에서 개발하고자 하는 시스템과 유사한 몇몇 제품이 상용화되어 나온 것들이 있으나, 기능이나 사용성면에서 부족한 점이 많아 연구용으로만 약간 보급되어 있는 실정이다. 특히 국내에서 사용하기에는 데이터 등에서 적합하지 못한 부분이 많다. 자동차 내,외장에 대한 감성공학적 설계는 자동차 생산에 필수적인 기술 요소로서 자동차의 판매에 큰 영향을 미칠 것으로 기대되며, 특히 자동차 내장과 관련된 부품생산 기술에 크게 기여할 것으로 기대된다.

3장 연구내용 및 결과

1절 연구 내용

1. 감성 평가 및 설계 절차의 정립

1차년도 및 2차년도에 개발된 감성 평가절차와 3차년도 설계절차에 대해 감성형용사의 확정, 자동차 내장구성부품의 상대적 중요도의 확정 및 평가속성별 감성형용사의 그룹핑 등을 수행하고, 이에 신경망의 적용 절차 및 설계 Guideline의 구축을 통합하여 전체적인 절차를 재정립하였다.

2. 감성 평가시스템과 감성 설계시스템의 통합

설계 Dimension의 결정시 MDS결과와 설계 Guideline의 구축에 의해 추출되는 내장 구성성부품별 중요 설계요소를 기초로 한 신경망의 알고리즘을 구축하였으며, 설문조사를 통해 취합한 감성형용사의 만족을 위한 소비자의 요구사항을 분석하여 내장 구성부품별 중요 설계요소를 추출하고, 설계 요소별 Guideline을 정리하여 내장 설계시 언어 설계 Guideline을 구축하였다. 이와 같이 구축된 감성 설계시스템과 2차년도에 구축된 감성 평가시스템을 통합하였다.

3. Seating Buck를 이용한 Posture 측면에서의 최적 운전자세 결정

자체 제작한 Seating Buck를 이용한 실험을 통해 각 Percentile별 최적 H-Point를 도출하였고, 3차원 좌표 측정기를 이용하여 실제 운전자세를 측정하여 H-point와 Eye Point간의 관계를 도출하였다. 이 두 결과를 바탕으로 하여 각 Percentile별 최적 Eye Point를 구하였다.

4. Utility Function을 이용한 Visibility 측면에서의 최적 Eye point 결정

Visibility와 관련된 Regulation을 기준으로 Utility Function을 만들었고, 이를 바탕으로 하여 Visibility 측면에서의 최적 Eye point 결정하였다.

5. Trade-off Scheme 개발과 내장 설계 프로세스화

Posture 측면에서의 최적 Eye Point와 Visibility 측면에서의 최적 Eye Point간의 Trade-off Scheme을 개발하였고, 이 결과를 자동차 설계에 이용할 수 있도록 설계 프로세스를 개발하였다.

2절 연구결과

제품에 대한 과거 소비자의 요구사항은 대체로 기능 및 성능에 국한되어 표현되었으나, 소득수준의 향상 및 사회문화적 발전에 따라 그 내용은 정확히 파악하기 어려울 만큼 다양해지고 있다. 이와 같은 현상은 자동차에 있어서도 예외가 아니어서, 자동차 고유의 기능인 안락한 운행만으로는 소비자의 구매욕구를 유발시킬 수 없게 되었다. 더구나 소비자는 이제 일상생활의 필수품이 되어버린 자동차에 있어서 자신의 개성을 표현하고 싶어하며, 그러한 주관적인 소비자 요구사항을 적극적으로 충족시켜 줄 수 있는 자동차를 구입하고자 한다.

그러나, 이와 같은 소비자 요구사항은 대부분이 감성적으로 애매하게 표현되어, 그러한 요구사항을 이용하여 자동차를 설계한다는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 감성적으로 표현되는 소비자 요구사항을 구체적인 자동차의 설계변수로 변환하기 위한 감성공학적 절차가 필요하게 되었다.

감성공학이란 “감성과 공학을 결부시키는 기술”로서 인간의 감성을 정량 정성적으로 측정하고 과학적으로 분석 평가하여 이를 제품이나 환경의 설계에 적극 응용하여 보다 편리하고 쾌적하게 하고자 하는 기술이며 또한 사용자 중심의 기술 개발 철학으로 부가가치와 경쟁력을 향상시키는데 필수 불가결한 요소 기술이다. 이와 같은 감성공학의 적용은 다음의 두가지 방법중 하나를 택하여 수행되는 것이 일반적이다.

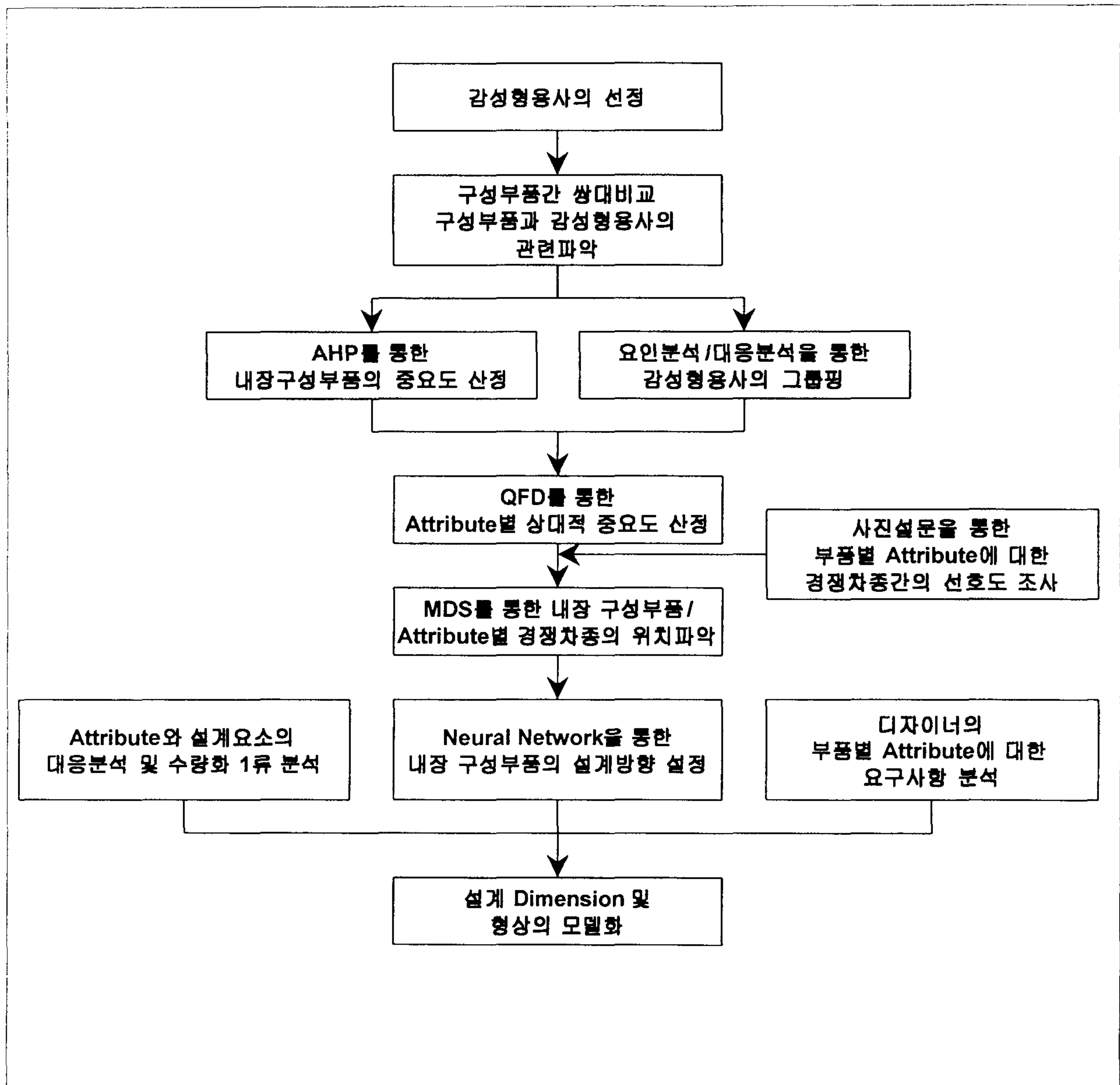
- 기능전개형 감성공학

제품개념을 결정한 후에 그 개념을 보다 상세한 개념으로 분해하고 이를 몇 단계로 분해하여 전개해 나가는 가운데 제품설계상의 물리적 특성을 구체화하는 방법

- 다변량해석형 감성공학

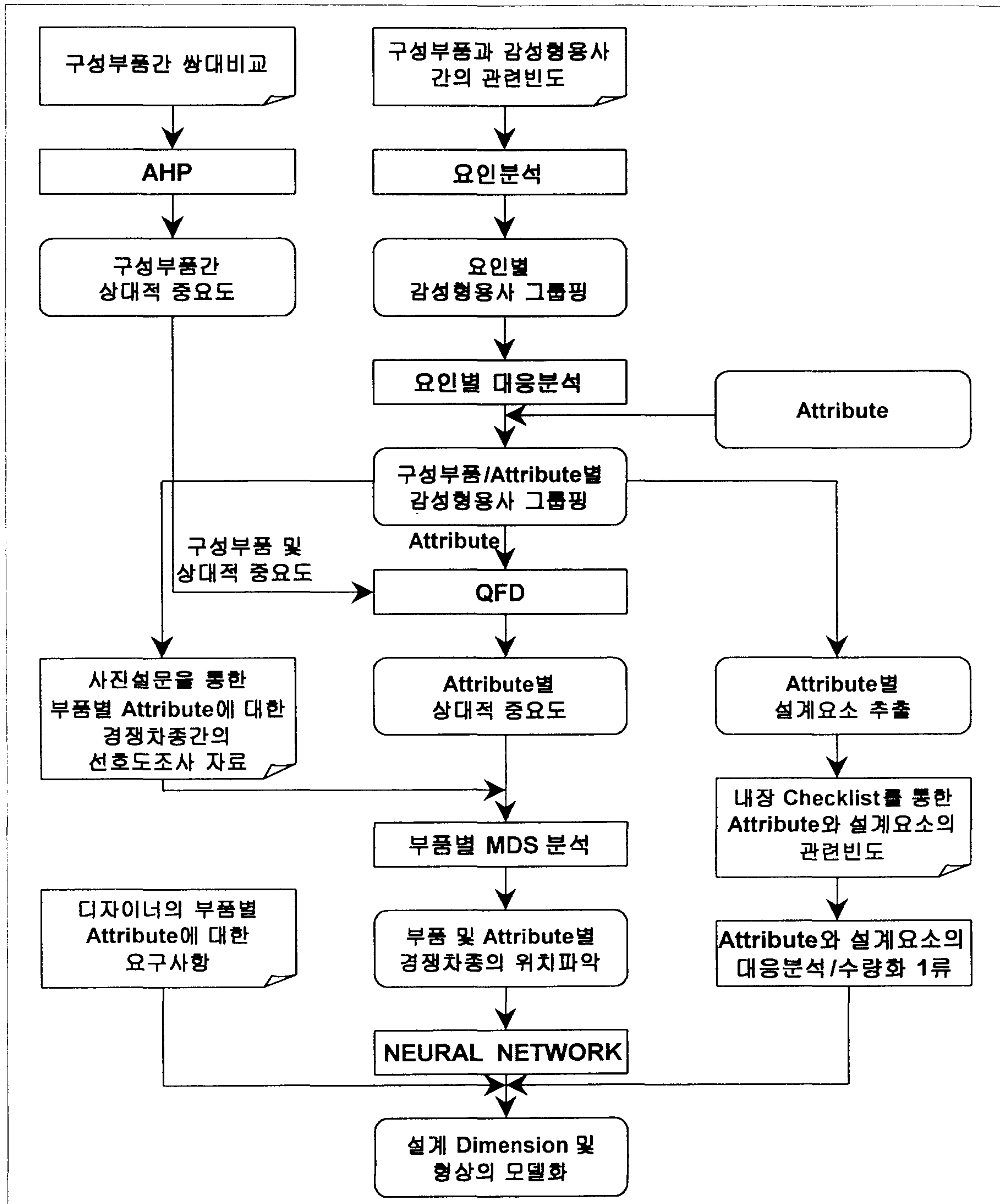
통계적 절차를 통해 인간이 품고있는 제품에 대한 이미지나 감성을 구체적인 제품 설계요소로 변환하는 접근방법

본 연구에서는 다변량 해석형 감성공학을 적용하여 소비자 요구사항을 적극적으로 반영한 자동차 내장설계를 구현하고자 하였으며, 그 개략적인 절차는 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> 개략적인 감성공학 적용절차

<그림 3-1>의 개략적인 감성공학 적용절차를 좀 더 구체적으로 표현하면 <그림 3-2>와 같다.



<그림 3-2> 구체적인 감성공학 적용절차

1. 감성 DB와 설계 System 통합

가. 감성형용사 추출

자동차 내장구성부품에 대한 감성공학의 적용을 위해 선행되어야 하는 것은 자동차 내장구성부품에 관련된 감성형용사를 추출하는 것으로 본 연구에서는 다음과 같은 단계를 거쳐 최종 55개의 감성형용사를 확정하게 되었다.

(1) 1단계 감성형용사

자동차 내장구성부품과 관련되어 선정된 감성형용사는 <부록 A>의 국어사전에서 추출한 981개의 감성형용사중 자동차 내장구성부품과 관련된다고 생각되는 90개의 감성형용사, 일본 나가마찌 교수가 자동차 외장에 적용한 52개의 감성형용사 및 자동차 관련잡지의 시승기 및 기사에서 추출한 54개의 감성형용사로 <부록 B>와 같이 구성되었다.

(2) 2단계 감성형용사

1단계에서 선정된 <부록 B>의 196개 감성형용사로부터 동일한 의미를 갖는 감성형용사(작은 - 자그마한, 넉넉한 - 널찍한 ...) 등은 중복을 피하였고, 척도를 나타내는 감성형용사(넓은 - 좁은, 가벼운 - 무거운 ...)는 그 중 하나만을 선정하였으며, 부정적인 의미를 지닌 감성형용사(흉한, 형편없는 ...)와 “좋은”, “나쁜”과 같은 단순한 의미를 가진 형용사로 정량적으로 표현하기 힘든 감성형용사는 제외하여 <표 3-1>과 같이 93개의 2단계 감성형용사를 선정하였다.

<표 3-1> 2단계 감성형용사 (93개)

구분	감성형용사
<ㄱ>	가느다란, 가벼운, 간결한, 고급스러운, 강렬한, 강한, 개성적인, 거친, 경쾌한, 고상한, 고성능의, 굉장한, 귀여운, 기능적인, 기다란, 깔끔한, 깨끗한, 꼼꼼한, 근사한, 건강한, 곡선있는, 깜찍한
<ㄴ>	날씬한, 넉넉한, 넓은, 높은
<ㄷ>	다양한, 독특한, 둥근, 딱딱한, 도회적인, 둔탁한
<ㄹ>	말끔한, 맵시있는, 명확한, 묵직한, 맑은, 매력있는
<ㅂ>	복잡한, 부드러운, 분위기있는, 보기쉬운
<ㅅ>	산뜻한, 삼삼한, 새로운, 세련된, 세밀한, 수수한, 시원스러운, 순진한, 센스가있는, 썰렁한, 신선한, 섹시한, 스포티한, 실용적인, 샤프한
<ㅇ>	아늑한, 아담한, 아름다운, 안정된, 은은한, 이쁜, 양전한, 우아한, 역동적인, 여유로운, 안락한, 완벽한, 아기자기한
<ㅈ>	정결한, 정교한, 중후한, 지성적인, 젊음이있는, 자연적인, 점잖은, 정숙한, 짜임새있는
<ㅊ>	충분한, 차분한, 참신한, 치밀한
<ㅋ>	커다란, 쾌적한
<ㅌ>	튼튼한
<ㅍ>	편리한, 편안한
<ㅎ>	환한, 현대적인, 화사한, 화려한, 효율적인

(3) 3단계 감성형용사

2단계 감성형용사를 가지고 20대 초반 대학생을 대상으로 설문조사를 실시한 결과 감성형용사의 수가 너무 많다는 지적에 따라 2단계에 감성형용사에서 <표 3-2>의 구분에 의거 53개의 감성형용사가 제외된 것으로 <표 3-3>과 같다. <표 3-2>에서 의미의 중복에 의해 제외된 감성형용사는 괄호안에 있는 감성형용사를 대표적인 감성형용사로 채택하여 사용하였다.

<표 3-2> 2단계 감성형용사에서 제외된 감성형용사 (53개)

구분	제외된 감성형용사
모양의 직접적인 표현	가느다란, 기다란, 둥근, 커다란
의미의 중복	이쁜(아름다운), 역동적인(젊음이있는), 깨끗한·정결한·깔끔한·말끔한(정결한), 강한(강렬한), 우아한·고상한(고급스러운), 깜찍한(귀여운), 넓은·충분한·넉넉한(여유로운), 독특한(개성적인), 새로운·참신한(신선한), 차분한(정숙한), 도회적인·세련된(현대적인), 정교한·세밀한(치밀한), 곡선있는(부드러운), 점잖은(분위기있는)
당연한 필요조건	효율적인, 고성능의, 기능적인, 실용적인, 완벽한, 편리한, 튼튼한
외장에만 관련된 형용사	스포티한, 섹시한, 맵시있는, 매력적인, 삼삼한, 건강한
이유가 없거나 대상이없는 형용사	굉장한, 근사한, 높은, 맑은, 지성적인, 자연적인
차량과 관련이 없는 형용사	순진한, 센스가있는, 씩씩한, 양전한, 복잡한, 둔탁한, 딱딱한, 거친

<표 3-3> 3단계 감성형용사 (40개)

구분	감성어휘
<ㄱ>	가벼운, 간결한, 고급스러운, 강렬한, 개성적인, 경쾌한, 꼼꼼한, 귀여운
<ㄴ>	날씬한
<ㄷ>	다양한
<ㄹ>	명확한, 묵직한
<ㅂ>	부드러운, 분위기있는, 보기쉬운
<ㅅ>	산뜻한, 수수한, 시원스러운, 신선한, 샤프한
<ㅇ>	아늑한, 아담한, 아름다운, 안락한, 안정된, 여유로운, 은은한, 아기자기한
<ㅈ>	젊음이있는, 정결한, 중후한, 짜임새있는, 정숙한
<ㅊ>	치밀한
<ㅋ>	쾌적한
<ㅌ>	편안한
<ㅎ>	환한, 화사한, 화려한, 현대적인

(4) 4단계 감성형용사

2단계 감성형용사 선정시 부정적인 의미를 갖는 모든 형용사는 제외시킨 바 있다. 그러나 설문 응답자들이 반드시 긍정적인 형용사의 반대 의미로 부정적인 형용사를 생각하는 것은 아니라는 지적을 받아 다시 29개의 부정적인 의미의 형용사를 추가하였다. 즉, 3단계 감성형용사 40개에 부정적인 의미를 갖는 감성형용사 29개를 추가로 선정한 것으로 <표 3-4>와 같다.

<표 3-4> 4단계 감성형용사(69개: 긍정40개, 부정29개)

구분	감성형용사
<ㄱ>	가벼운, 간결한, 강렬한, 개성적인, 경쾌한, 고급스러운, 귀여운, 꼼꼼한
	값싸보이는, 거추장스러운, 거친, 경박한
<ㄴ>	날씬한
<ㄷ>	다양한
	답답한, 둔탁한, 딱딱한
<ㄹ>	명확한, 묵직한
	멋없는, 미약한
<비>	보기쉬운, 부드러운, 분위기있는
	복잡한, 부자연스러운, 부적절한, 불안정한, 불편한, 빈약한, 뻑뻑한
<ㅅ>	산뜻한, 샤프한, 수수한, 시원스러운, 신선한
	산만한, 썰렁한
<ㅇ>	아기자기한, 아늑한, 아담한, 아름다운, 안락한, 안정된, 여유로운, 은은한
	어색한, 어수선한, 유치한
<ㅈ>	젊음이있는, 정결한, 정숙한, 중후한, 짜임새있는
	좁은, 진부한, 짜임새없는
<ㅊ>	치밀한
	존스러운, 추한
<ㅋ>	쾌적한
<교>	편안한
<ㅎ>	현대적인, 화려한, 화사한, 환한
	허전한, 형편없는, 흉한

(5) 5단계 감성형용사

3단계 감성형용사 40개, 4단계에서 추가된 29개의 부정의미의 감성형용사와 디자이너 및 운전경력자 대상에 대해 실시한 요구사항 분석결과에 의해 추출된 감성형용사를 정리하면 <표 3-5>와 같다.

<표 3-5> 3-4 단계 감성형용사와 디자이너의 요구사항분석에 의해 추출된 감성형용사

구분	감성어휘
<ㄱ>	가벼운, 간결한, 값싸보이는, 강렬한, 강인한, 강직한, 강한, 개성적인, 거친, 견고한, 경박한, 경쾌한, 고급스러운, 귀여운, 깔끔한, 꼼꼼한
<ㄴ>	날씬한, 넓은
<ㄷ>	다양한,ダイ나믹한, 단단한, 단순한, 단조로운, 답답한, 독특한, 동적인, 두툼한, 둔탁한, 딱딱한, 뚜렷한
<ㄹ>	멋없는, 명확한, 무거운, 무게감있는, 묵직한, 미약한
<ㅁ>	보기쉬운, 복잡한, 부담스러운, 부드러운, 부자연스러운, 부적절한, 부조화된, 분위기있는, 불안정한, 불안한, 불편한, 빈약한, 뻑뻑한
<ㅂ>	산뜻한, 산만한, 샤프한, 선명한, 세련된, 수수한, 스포티한, 시원스러운, 신선한, 실용적인, 심플한, 씩씩한
<ㅇ>	아기자기한, 아늑한, 아담한, 아름다운, 안락한, 안정된, 어색한, 어수선한, 엉성한, 여유로운, 역동적인, 유동적인, 유치한, 은은한
<ㅅ>	적절한, 젊음이있는, 정결한, 정숙한, 정적인, 조잡한, 조화로운, 좁은, 중후한, 지지분한, 진부한, 짜임새없는, 짜임새있는
<ㅈ>	차가운, 촌스러운, 추한, 치밀한
<ㅋ>	쾌적한
<ㅌ>	투박한, 특색있는, 특이한, 특징적인, 튼튼한
<ㅍ>	파격적인, 편리한, 편안한, 편한, 평범한
<ㅎ>	허전한, 현대적인, 형편없는, 화려한, 화사한, 환한, 활동적인, 흥한

<표 3-5>의 감성형용사를 토대로 본 연구진(교수 6명, 대학원 박사과정 2명, 삼성자동차 연구원 2명)의 Workshop을 통해서 선택된 빈도가 낮은 감성형용사, 의미상 중복되는 감성형용사 등을 제외하여 최종적으로 <표 3-6>과 같은 자동차 내장관련 감성형용사를 확정하였다.

<표 3-6> 5단계 감성형용사(총 55개: 긍정39개, 부정16개)

구분	감성형용사
<ㄱ>	가벼운, 간결한, 강렬한, 깔끔한, 개성적인, 견고한, 경쾌한, 고급스러운, 고전적인, 귀여운, 값싸보이는, 거친, 경박한
<ㄴ>	넓은, 날씬한
<ㄷ>	다양한, 독특한, 단조로운, 답답한, 딱딱한
<ㄹ>	명확한
<ㅂ>	보기쉬운, 부드러운, 복잡한, 불안정한, 불편한, 뻣뻣한
<ㅅ>	산뜻한, 세련된, 샤프한, 시원스러운, 신선한, 실용적인, 산만한
<ㅇ>	아기자기한, 아늑한, 아담한, 안락한, 안정된, 여유로운, 역동적인
<ㅈ>	정결한, 젊음이있는, 중후한, 조잡한, 좁은, 진부한
<ㅊ>	치밀한, 참신한, 착착한
<ㅋ>	쾌적한
<ㅌ>	투박한
<ㅍ>	편안한
<ㅎ>	대적인, 환한

나. 내장 구성부품간 상대적 중요도

(1) AHP 기법의 적용 개요

자동차의 내장 구성부품간 상대적 중요도를 산정하기 위해 <표 3-7>의 내장 구성부품에 대해 <부록 C>와 같은 설문을 통해 AHP기법을 적용하였다.

<표 3-7> 차량의 내장 구성부품

구성부품	구성부품에 대한 설명
Center Fascia	오디오 시스템 및 에어컨 조절버튼 등이 부착되어 있는 자동차 내장의 중앙 조절판을 나타낸다.
Console	일반적으로 기어 아래, 운전석 옆에 위치한 뚜껑을 열고 닫을 수 있는 수납공간, 뚜껑이 닫혀있을 때에는 Armrest 역할을 한다.
Display Panel	속도계, 주유계, 온도계, RPM 및 기타 차량의 신호를 보여주는 핸들 앞 부분을 의미한다.
Door	운전자쪽의 도어를 의미한다.
Gear Shift	Gear Shift 자체 만을 의미한다.
Glove Compartment	조수석 앞에 있는 물건 등을 수납할 수 있는 공간을 의미한다.
Handle & Multi Function Switch	핸들과 핸들에 부착된 와이퍼 조절레버, 방향지시 조절레버를 의미한다.
Inside Mirror & Overhead Control	자동차 내부에 있는 미러와 전방유리 상단과 접해있는 천정에 위치한 전구 및 Sun Roof 조절 버튼 등을 의미한다.
Pedal	Accelerator Pedal, Brake Pedal 및 Clutch Pedal을 의미한다.
Power Switch Group	일반적으로 도어 트림 또는 기어 부분에 부착되어 있는 창문 조절버튼과 Side Mirror 조절버튼 그룹을 의미한다.
Seat/Armrest	Seat와 일반적으로 Console 의 뚜껑이 Armrest 역할을 수행하는데 운전시 운전자의 팔을 올려놓게 할수 있는 부착물로 Console 과 독립적으로 부착된 경우도 있고, 도어 트림 부분에 부착된 경우도 있다.

<부록 C>의 설문지에 각 항목간의 기입방식은 가로항목을 기준으로, 가로항목이 세로항목보다 중요하다면 그 정도를 정수로 표현하도록 하였으며, 세로항목이 가로항목보다 더 중요하다면 분수로 표현한다.

예로 “Handle/MFS”가 “Gear Shift”보다 3배 중요하고, “Console”이 “Handle/MFS”보다 3배 중요한 경우의 표기는 <표 3-8>과 같이 기입되게 된다.

<표 3-8> 내장 구성부품간의 상대적 중요도 기입 방식에 관한 예

	Handle /MFS	Display Panel	Center Fascia	Glove Comp.	Gear Shift	Console	IM/OC	Seat/ Armrest	Door	Power S/W	Pedal
Handle /MFS		1			3	1/3					

<표 3-8>의 각 항목별로 가로항목을 기준으로 표기되는 중요도의 의미는 <표 3-9>와 같다.

<표 3-9> 중요도의 의미

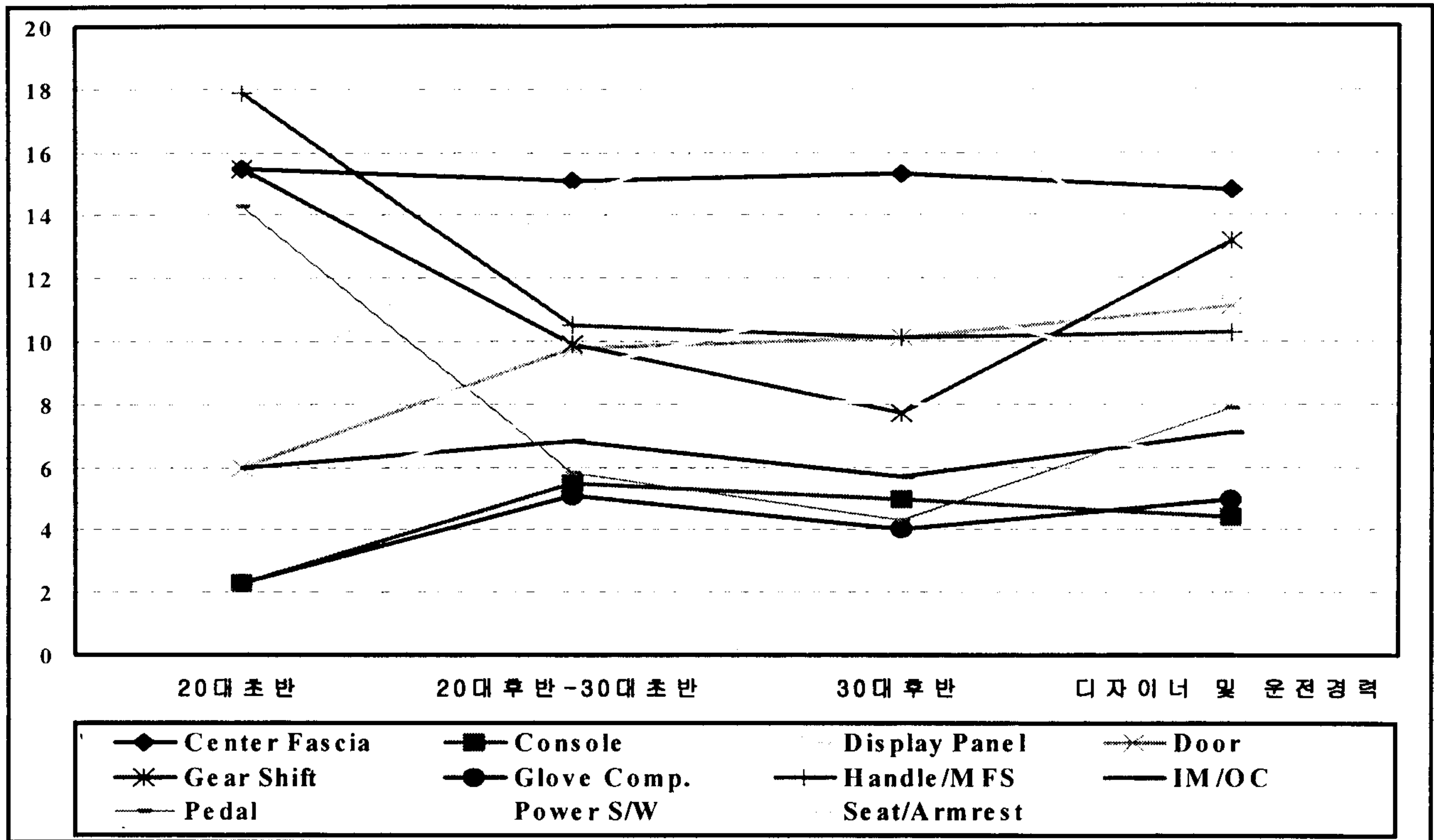
중요도	중요도의 의미
1	가로항목과 세로항목의 중요도가 동일하다.
3(1/3)	가로(세로)항목이 세로(가로)항목보다 약간 중요하다.
5(1/5)	가로(세로)항목이 세로(가로)항목보다 중요하다.
7(1/7)	가로(세로)항목이 세로(가로)항목보다 매우 중요하다.
9(1/9)	로(세로)항목이 세로(가로)항목보다 비교할 수 없을 만큼 중요하다.

(2) 각 설문대상별 AHP기법 적용 결과

상기와 같은 AHP 기법의 적용을 통해 각 설문대상별로 내장 구성부품간의 상대적 중요도를 산정한 결과는 <표 3-10>과 같고, 이를 그래프로 표현하면 <그림 3-3>과 같다.

<표 3-10> 각 설문대상별 내장 구성부품의 상대적 비교

순위	20대 초반		20대 후반-30대 초반		30대 후반		디자이너 및 운전경력	
	내장구성부품	중요도	내장구성부품	중요도	내장구성부품	중요도	내장구성부품	중요도
1	Handle/MFS	17.9	Center Fascia	15.1	Display Panel	18.2	Center Fascia	14.8
2	Center Fascia	15.5	Display Panel	14.6	Center Fascia	15.3	Gear Shift	13.2
3	Gear Shift	15.5	Handle/MFS	10.5	Seat/Armrest	11.5	Display Panel	11.6
4	Pedal	14.3	Gear Shift	9.9	Handle/MFS	10.1	Door	11.1
5	Display Panel	8.3	Door	9.8	Door	10.1	Handle/MFS	10.3
6	Seat/Armrest	7.1	Seat/Armrest	9.1	Power S/W	8.1	Seat/Armrest	8.4
7	Door	6.0	Power S/W	7.8	Gear Shift	7.7	Pedal	7.9
8	IM/OC	6.0	IM/OC	6.8	IM/OC	5.7	IM/OC	7.1
9	Power S/W	4.8	Pedal	5.8	Console	5.0	Power S/W	6.1
10	Console	2.3	Console	5.5	Pedal	4.3	Glove Comp.	5.0
11	Glove Comp.	2.3	Glove Comp.	5.1	Glove Comp.	4.0	Console	4.4



<그림 3-3> 각 설문대상별 내장 구성부품의 상대적 비교 그래프

<표 3-10>의 각 설문대상별 자동차 내장 구성부품의 중요도를 비교해보면 20대 초반의 경우는 자동차 내장 구성부품에 대해 디자인 측면보다는 자동차의 운행과 관련된 내장 구성부품의 중요도가 상대적으로 높은 반면, 20대 후반-30대 초반 및 30대 후반의 경우는 디자인에 영향을 많이 주는 내장 구성부품의 중요도가 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다. 또한 자동차를 실제로 설계하는 디자이너 및 운전경력자에 의해 산정된 내장 구성부품간의 상대적 중요도는 디자인 측면을 고려한 것으로 보이며 특히 운전자 시야에 근접된 내장 구성부품일수록 상대적 중요도가 높다. 따라서, 연령대별로 자동차의 내장 구성부품의 설계시 어떠한 부품에 대해 얼마만한 노력을 기울여야 하는지 파악할 수 있다.

그러나 연령대별로 상이하게 나타나는 중요도를 고려하여 자동차의 내장 구성부품의 설계를 다르게 수행하기는 곤란할 수 있으므로, 자동차의 실수요자라고 할 수 있는 20대 후반 이후 연령층에 대한 자동차 내장 구성부품의 상대적 중요도를 산정하여 이를 유지할 필요가 있다. 20대 후반 이후의 자료와 본 연구진(교수 6명, 대학원 박사과정 2명, 삼성자동차 연구원 2명)의 Workshop을 통해 자동차 내장 구성부품의 상대적 중요도를 <표 3-11>과 같이 산정하여 잠정적으로 확정하였다.

<표 3-11> 확정된 내장 구성부품간의 상대적 중요도

부 품	Display Panel	Center Fascia	Seat/ Armrest	Handle /MFS	Power S/W	Door	Gear Shift	Pedal	IM/OC	Console	Glove Comp.
중요도 (%)	22.5	20.8	15.3	7.7	6.6	6.1	5.4	4.7	4.3	3.6	3.0

다. 감성형용사의 그룹핑

(1) 감성형용사의 그룹핑 개요

감성형용사의 그룹핑을 실시하기 위해 <부록 D>와 같은 양식으로 “구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”에 대한 설문을 실시하였다. “구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”에 대한 설문은 자동차 내장 구성부품에 대하여 설문대상자가 원하는 감정을 표현할 수 있는 감성형용사가 제시되어 있으면 체크리스트의 해당란에 √표를 하였으며 유사한 의미의 형용사라 하더라도 중복하여 체크 하게 하였다.

예를 들어 핸들이 가늘고 다양한 느낌이 들고, 기어가 세련된 느낌이 들어야 한다고 생각한다면 “구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”에 대한 설문은 다음과 같이 기입하게 된다.

형용사 부품	복잡한	가느다 란	다양한	굉장한	중후한	세련된	분위기 있는	산뜻한	깔끔한
핸들		√	√						
기어						√			

(가) 요인분석에 의한 감성형용사의 그룹핑

“구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”에 대한 설문자료에 대해 감성형용사를 변수로 하여 VARIMAX 요인회전을 이용한 요인분석을 실시하고, 그 결과에 대해서 변수의 80% 정도를 설명할 수 있는 요인의 갯수를 결정하고, 결정된 요인별 고유치(Eigen Value)와 요인별 감성형용사와의 요인적재를 기초로 하여 각 요인별 관련 감성형용사를 그룹핑한다.

(나) 대응분석에 의한 요인/내장 구성부품별 감성형용사의 그룹핑

“구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”에 대한 설문자료중 각 요인별로 그룹핑된 감성형용사의 “구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”에 대해 감성형용사와 내장 구성부품을 변수로 하여 대응분석을 실시하여 대응 그래프인 2차원 평면상에 요인별로 내장 구성부품과 감성형용사를 표시한다.

(나) 내장구성부품/Attribute별 감성형용사의 그룹핑

대응분석을 통해 얻어진 내장 구성부품별로 그룹핑된 감성형용사에 대해 <표 3-12>의 Attribute별 감성형용사와 <표 3-13>의 Attribute별 내장 구성부품의 관련표를 참조하여 내장 구성부품/Attribute별로 감성형용사를 그룹핑한다.

<표 3-12> Attribute별 감성형용사

Attribute	긍정 감성형용사	부정 감성형용사
고급감/품위감	고급스러운, 고전적인, 세련된, 중후한	값싸보이는, 경박한
균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 깔끔한, 안정된, 정결한	불안정한, 산만한
참신/신선/주목	강렬한, 개성적인, 독특한, 산뜻한, 신선한, 참신한, 현대적인	단조로운, 진부한
인식/시계/시인/가독/구별	넓은, 명확한, 보기쉬운, 환한	복잡한
역동감	강렬한, 경쾌한, 역동적인, 젊음이있는	
재질감	부드러운	거친
형태감	날씬한, 부드러운, 샤프한	딱딱한, 투박한
편이(간편, 유용)	다양한, 실용적인	
안락성(거주, 쾌적)	넓은, 시원스러운, 아늑한, 안락한, 여유로운, 쾌적한, 편안한	답답한, 불편한, 좁은
조작성(조절)	부드러운	뻑뻑한
정교성/견고	치밀한, 견고한	조잡한, 투박한
여성적/아름다움	가벼운, 귀여운, 아기자기한, 아담한	
색감	환한	칙칙한

<표 3-13> Attribute별 내장 구성부품의 관련표

◎ : 강한 관련, ○ : 보통 관련

Attribute	Center Fascia	Console	Display Panel	Door	Gear Shift	Glove Comp.	Handle /MFS	IM/OC	Pedal	Power S/W	Seat /Armrest
고급감/품위감	◎	○	◎	◎	○	○	◎	○		○	◎
균형/안정/조화/일관/청결	◎	○	◎	○	○	○	◎	○	○	◎	◎
참신/신선/주목	◎		◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	○
인식/시계/시인/가독/구별	◎	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	◎	○
역동감			○	○	◎		◎		◎		
재질감	◎	○		◎	◎	○	◎		○		◎
형태감	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
편이(간편, 유용)	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○		◎	
안락성(거주, 쾌적)	○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	◎
조작성(조절)	◎	○		○	◎		◎		◎	◎	
정교성/견고	◎		◎	◎	◎		○		○	○	○
여성적/아름다움	◎	◎	◎		◎	◎		○		○	○
색감	◎		◎					○		◎	○

예로서 대응분석을 통해 Cente Fascia에 관련된 감성형용사가 <표 3-14>와 같이 그룹핑되었다고 하자.

<표 3-14> Center Fascia에 관련된 감성형용사

부품	감성형용사
Center Facsia	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,간결한,신선한,수수한,아름다운,보기쉬운,화사한,환한,시원스러운,화려한
Display Panel	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,간결한,신선한,수수한,아름다운,보기쉬운,화사한,환한,시원스러운
Door	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,간결한,신선한,수수한,아름다운,개성적인,현대적인,산뜻한,강렬한

Center Fascia에 대해 Attribute별로 감성형용사를 그룹핑하기 위해서는 먼저 <표 3-13>에서 Center Fascia에 강한(◎) 관련이 있거나 보통(○)으로 관련된 Attribute를 추출한 후, 추출된 Attribute에 대해 <표 3-12>에서 Attribute별 감성형용사를 파악한다. 파악된

Attribute별 감성형용사와 대응분석을 통해 얻어진 Center Fascia에 관련된 감성형용사를 비교한 후, 일치하는 감성형용사에 대해서 <표 3-15>와 같이 정리하여 내장 구성부품/Attribute별로 감성형용사를 그룹핑한다.

<표 3-15> Center Fascia에 대한 Attribute별 감성형용사의 그룹핑

내장 구성부품	Attribute	감성형용사
Center Fascia	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한
	참신/신선/주목	신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한

(2) 각 설문대상별 감성형용사 그룹핑 결과

(1)의 감성형용사 그룹핑 절차를 적용하여 각 설문대상별로 감성형용사를 그룹핑하면 다음과 같다.

(가) 20대초반 대상의 감성형용사의 그룹핑

20대초반 대상의 설문에 대해 요인분석을 실시하여 요인별로 감성형용사를 그룹핑하면 <표 3-16>과 같다.

<표 3-16> 요인별 감성형용사 그룹핑

요인	감성형용사
요인 1	간결한, 보기쉬운, 분위기있는, 샤프한, 아늑한, 안정된, 여유로운, 은은한, 중후한, 쾌적한, 편안한, 현대적인, 화사한
요인 2	강렬한, 경쾌한, 꼼꼼한, 다양한, 명확한, 수수한, 짜임새있는, 치밀한
요인 3	묵직한, 산뜻한, 시원스러운, 아기자기한, 아담한, 정결한, 정숙한
요인 4	개성적인, 고급스러운, 귀여운, 날씬한, 신선한, 아름다운

<표 3-17>은 요인분석과 대응분석의 결과인 <부록 E>의 대응그래프로부터 내장구성부품별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-17> 요인/내장 구성부품별 감성형용사의 그룹핑

부품	감성형용사
Center Facsia	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,산뜻한,정숙한,고급스러운,화사한,치밀한,개성적인
Console	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,짜임새있는,아담한,시원스러운,아름다운,화사한
Display Panel	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,강렬한,고급스러운,화사한
Door	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,강렬한,산뜻한,정숙한,아름다운,화사한,명확한
Gear Shift	간결한,안정된,산뜻한,정숙한,보기쉬운,치밀한
Glove Compartment	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,짜임새있는,아름다운,화사한
Handle/MFS	간결한,안정된,경쾌한,고급스러운,보기쉬운,개성적인
IM/OC	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,강렬한,아담한,시원스러운,아름다운,화사한,명확한
Pedal	간결한,안정된,보기쉬운,치밀한
Power S/W Group	분위기있는,샤프한,여유로운,중후한,편안한,현대적인,산뜻한,정숙한,고급스러운,화사한,치밀한,개성적인
Seat/Armrest	아늑한,은은한,쾌적한,아담한,시원스러운,아름다운

<표 3-18>은 <표 3-17>에 대해 <표 3-12> 및 <표 3-13>을 참조하여 내장 구성부품 /Attribute별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-18> 20대 초반 대상의 부품/Attribute별 감성형용사의 그룹핑

내장 구성부품	Attribute	감성형용사
Center Fascia	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	참신/신선/주목	개성적인, 산뜻한, 현대적인
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	여유로운, 편안한
	정교성/견고	치밀한
Console	고급감/품위감	중후한
	참신/신선/주목	현대적인
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 여유로운, 편안한
	여성적/아름다움	아담한
Display Panel	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	참신/신선/주목	강렬한, 개성적인, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	명확한
	역동감	강렬한
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	여유로운, 편안한
Door	고급감/품위감	중후한
	참신/신선/주목	강렬한, 산뜻한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	명확한
	역동감	강렬한
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	여유로운, 편안한
Gear Shift	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된
	참신/신선/주목	산뜻한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운
	정교성/견고	치밀한
Glove Comp.	고급감/품위감	중후한
	참신/신선/주목	현대적인
	형태감	샤프한
	편이(간편, 유용)	여유로운, 편안한
Handle/MFS	고급감/품위감	고급스러운
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한
	참신/신선/주목	개성적인
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운
	역동감	경쾌한
IM/OC	고급감/품위감	중후한
	참신/신선/주목	강렬한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	명확한
	역동감	강렬한
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 여유로운, 편안한
	여성적/아름다움	아담한
Pedal	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운
	정교성/견고	치밀한
Power SW	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	참신/신선/주목	개성적인, 산뜻한, 현대적인
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	여유로운, 편안한
	정교성/견고	치밀한
Seat/Armrest	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한
	여성적/아름다움	아담한

(나) 20대 후반-30대 초반 대상의 감성형용사의 그룹핑

20대 후반-30대 초반 대상의 설문에 대해 요인분석을 실시하여 요인별로 감성형용사를 그룹핑하면 <표 3-19>와 같다.

<표 3-19> 요인별 감성형용사의 그룹핑

요인	감성형용사
요인 1	가벼운, 간결한, 귀여운, 날씬한, 다양한, 목직한, 부드러운, 신선한, 아기자기한, 아담한, 안정된, 정결한, 정숙한, 중후한, 짜임새있는
요인 2	경쾌한, 고급스러운, 분위기있는, 아늑한, 안락한, 은은한, 쾌적한, 화려한, 화사한
요인 3	명확한, 보기쉬운, 산뜻한, 시원스러운, 치밀한, 환한
요인 4	샤프한, 젊음이있는, 현대적인

<표 3-20>은 요인분석과 대응분석의 결과인 <부록 F>의 대응그래프로부터 내장구성 부품별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-20> 요인/내장 구성부품별 감성형용사의 그룹핑

부품	감성형용사
Center Facsia	안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 산뜻한, 시원스러운, 환한, 현대적인, 젊음이있는, 신선한, 간결한, 보기쉬운
Console	아담한, 정결한, 안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 산뜻한, 시원스러운, 환한, 현대적인, 젊음이있는, 보기쉬운
Display Panel	안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 산뜻한, 시원스러운, 환한, 현대적인, 젊음이있는, 신선한, 간결한, 보기쉬운
Door	정숙한, 중후한, 부드러운, 안정된, 안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 산뜻한, 시원스러운, 환한, 현대적인, 젊음이있는, 보기쉬운
Gear Shift	정숙한, 중후한, 부드러운, 안정된
Glove Compartment	아담한, 정결한, 안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 산뜻한, 시원스러운, 환한, 보기쉬운
Handle/MFS	정숙한, 중후한, 부드러운, 안정된, 현대적인, 젊음이있는
IM/OC	안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 산뜻한, 시원스러운, 환한, 현대적인, 젊음이있는, 신선한, 간결한, 보기쉬운
Pedal	현대적인, 젊음이있는, 신선한, 간결한
Power S/W Group	정숙한, 중후한, 부드러운, 안정된
Seat/Armrest	안락한, 은은한, 쾌적한, 고급스러운, 화사한, 화려한, 분위기있는, 아늑한, 보기쉬운, 환한, 산뜻한, 시원스러운

<표 3-21>은 <표 3-20>에 대해 <표 3-12> 및 <표 3-13>을 참조하여 내장 구성부품 /Attribute별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-21> 20대후반-30대초반 대상의 내장 구성부품/Attribute별 감성형용사의 그룹핑

내장 구성부품	Attribute	감성형용사
Center Fascia	고급감/품위감	고급스러운
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한
	참신/신선/주목	산뜻한, 신선한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
Console	고급감/품위감	고급스러운
	균형/안정/조화/일관/청결	정결한
	참신/신선/주목	산뜻한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
	여성적/아름다움	아담한
Display Panel	고급감/품위감	고급스러운
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한,
	참신/신선/주목	산뜻한, 신선한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
Door	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	안정된
	참신/신선/주목	산뜻한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	재질감	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
	조작성(조절)	부드러운
Gear Shift	고급감/품위감	중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	안정된
	재질감	부드러운
	조작성(조절)	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
Glove Comp.	고급감/품위감	고급스러운
	균형/안정/조화/일관/청결	정결한
	참신/신선/주목	산뜻한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
	여성적/아름다움	아담한
Handle/MFS	고급감/품위감	중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	안정된
	참신/신선/주목	현대적인
	재질감	부드러운
	조작성(조절)	부드러운
IM/OC	고급감/품위감	고급스러운
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한
	참신/신선/주목	산뜻한, 신선한, 현대적인
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
Pedal	균형/안정/조화/일관/청결	간결한
	참신/신선/주목	신선한, 현대적인
Power SW	고급감/품위감	중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	안정된
	재질감	부드러운
	조작성(조절)	부드러운
Seat/Armrest	고급감/품위감	고급스러운
	참신/신선/주목	산뜻한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한

(다) 30대후반 대상의 감성형용사의 그룹핑

30대후반 대상의 설문에 대해 요인분석을 실시하여 요인별로 감성형용사를 그룹핑하면 <표 3-22>와 같다.

<표 3-22> 요인별 감성형용사의 그룹핑

요인	감성형용사
요인 1	간결한, 경쾌한, 고급스러운, 날씬한, 명확한, 묵직한, 분위기있는, 수수한, 신선한, 아늑한, 아름다운, 안락한, 은은한, 중후한, 쾌적한
요인 2	개성적인, 보기쉬운, 산뜻한, 시원스러운, 여유로운, 편안한, 현대적인, 화사한, 환한
요인 3	가벼운, 부드러운, 안정된, 정결한, 화려한
요인 4	강렬한, 꼼꼼한, 아담한

<표 3-23>은 요인분석과 대응분석의 결과인 <부록 G>의 대응그래프로부터 내장구성 부품별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-23> 요인/내장 구성부품별 감성형용사의 그룹핑

부품	감성형용사
Center Facsia	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,간결한,신선한,수수한,아름다운,보기쉬운,화사한,환한,시원스러운,화려한
Console	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,아담한,간결한,신선한,수수한,아름다운
Display Panel	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,간결한,신선한,수수한,아름다운,보기쉬운,화사한,환한,시원스러운
Door	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,간결한,신선한,수수한,아름다운,개성적인,현대적인,산뜻한,강렬한
Gear Shift	편안한
Glove Compartment	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,아담한,간결한,신선한,수수한,아름다운
Handle/MFS	편안한
IM/OC	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,정결한,부드러운,안정된,간결한,신선한,수수한,아름다운,보기쉬운,화사한,환한,시원스러운
Pedal	편안한,강렬한
Power S/W Group	정결한,부드러운,안정된,개성적인,현대적인,산뜻한
Seat/Armrest	고급스러운,안락한,중후한,쾌적한,아늑한,분위기있는,은은한,여유로운,정결한,부드러운,안정된,아담한,간결한,신선한,수수한,아름다운

<표 3-24>는 <표 3-23>에 대해 <표 3-12> 및 <표 3-13>을 참조하여 내장 구성부품 /Attribute별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

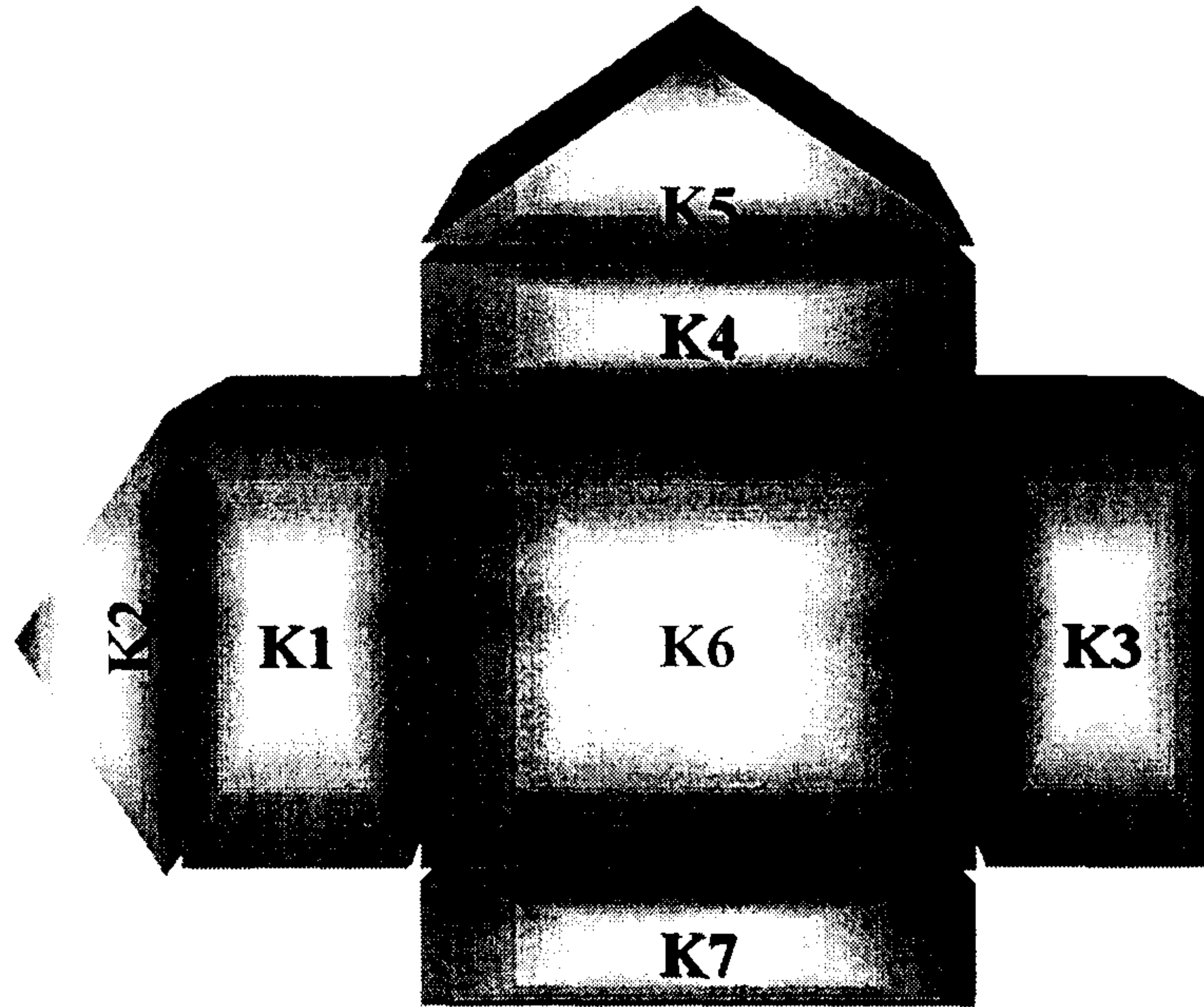
<표 3-24> 30대 후반 대상의 부품/Attribute별 감성형용사의 그룹핑

내장 구성부품	Attribute	감성형용사
Center Fascia	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한
	참신/신선/주목	신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
Console	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된, 정결한
	재질/조작	부드러운
	재질감	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	아늑한, 안락한, 쾌적한
	여성적/아름다움	아담한
Display Panel	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된, 정결한
	참신/신선/주목	신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	재질/조작	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 쾌적한
Door	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된, 정결한
	참신/신선/주목	강렬한, 개성적인, 산뜻한, 신선한, 현대적인
	역동감	강렬한, 개성적인
	재질/조작	고급스러운
	안락성(거주, 쾌적)	아늑한, 안락한, 쾌적한
Gear Shift	안락한	편안한
Glove Comp.	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된, 정결한
	참신/신선/주목	신선한
	재질감	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	아늑한, 안락한, 쾌적한
	여성적/아름다움	아담한
Handle/MFS	안락성(거주, 쾌적)	편안한
IM/OC	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된, 정결한
	참신/신선/주목	신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운
	재질/조작	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한
Pedal	참신/신선/주목	강렬한
	역동감	강렬한
	안락한	편안한
Power S/W	균형/안정/조화/일관/청결	안정된, 정결한
	참신/신선/주목	개성적인, 현대적인
	조작성(조절)	부드러운
Seat/Armrest	고급감/품위감	고급스러운, 중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 안정된, 정결한
	참신/신선/주목	신선한
	재질감	부드러운
	안락성(거주, 쾌적)	아늑한, 안락한, 여유로운
	여성적/아름다움	아담한

라. QFD를 통한 Attribute별 상대적 중요도 산정

(1) QFD 적용 개요

Attribute별 상대적 중요도를 산정하기 위한 QFD의 적용은 (가)에서 (다)까지 기술되어 있는 절차에 따라 <그림 3-4>와 같은 HOQ(House of Quality)의 각 구성요소를 기입함으로써 수행되며, <그림 3-4>의 각 구성요소에 대한 설명은 <표 3-25>와 같다.



<그림 3-4> House of Quality

<표 3-25> HOQ의 각 구성요소에 대한 설명

구성요소	구성요소 설명
K1	고객의 요구사항으로서 보통 Voice of Customer(VOC)라고 하며 본 절차에서는 자동차 내장구성부품과 그에 대한 중요도가 기입된다.
K2	VOC간의 상호보완관계 및 상충관계를 표현하는 부분으로 본 절차에서는 제외되나 추후 연구에 의해 기입될 부분이다.
K3	VOC에 대한 자사 및 타사의 경쟁관계를 표현하는 부분으로서 본 절차에서는 제외되나, MDS 결과에 의해 기입되게 된다.
K4	VOC를 구현하기 위한 Engineering Characteristics(EC)로서 본 절차에서는 Attribute가 기입되게 된다.
K5	EC간의 상호보완관계 및 상충관계를 표현하는 부분으로 본 절차에서는 제외되나 추후 연구에 의해 기입될 부분이다.
K6	VOC와 EC간의 관련정도를 나타내는 부분으로서 본 절차에서는 Attribute별 감성형용사와 내장구성부품간의 관련빈도를 기입하게 된다.
K7	EC에 대한 중요도 산정과 자사 및 타사의 경쟁관계를 표현하는 부분으로서 중요도 산정부분은 본 절차의 결과 부분이며, 자사 및 타사의 경쟁관계를 표현하는 부분은 MDS 결과를 이용하여 Attribute별 경쟁관계를 파악하여 기입하게 된다.

(가) K1

자동차 내장 구성부품의 상대적 중요도 산정시 분류된 11개 부품과 그에 대한 상대적 중요도가 기입되게 된다.

(나) K4

K1을 만족시키기 위한 설계특성이 기입되는 부분으로서 요인분석, 대응분석을 통하여 얻은 내장 구성부품/Attribute별 그룹핑된 감성형용사에서 Attribute명이 기입되게 된다.

(다) K6

K1과 K4의 관련정도를 기입하는 부분으로서 내장 구성부품/Attribute별 그룹핑된 감성형용사에 대해 “구성부품과 감성형용사간의 관련빈도”를 더하여 기입하게 된다. 이 부분의 기입이 완료된 후 Normalization 과정을 거쳐 Attribute별 상대적 중요도를 산정하게 된다.

(2) QFD 적용 결과

20대 후반-30대초반 및 30대후반 자료를 통합하여 QFD를 적용한 결과는 다음과 같다.

(가) 내장구성부품의 상대적 중요도

내장 구성부품의 상대적 중요도에 대해서는 <표 3-26>과 같이 2절에서 확정된 내장 구성부품의 상대적 중요도를 이용하였다.

<표 3-26> 확정된 내장 구성부품간의 상대적 중요도

부 품	Display Panel	Center Fascia	Seat/ Armrest	Handle /MFS	Power S/W	Door	Gear Shift	Pedal	IM/OC	Console	Glove Comp.
중요도 (%)	22.5	20.8	15.3	7.7	6.6	6.1	5.4	4.7	4.3	3.6	3.0

(나) 감성형용사의 그룹핑

20대 후반-30대 초반 및 30대 후반 대상의 통합된 자료에 대해 요인분석을 실시하여 요인별로 감성형용사를 그룹핑하면 <표 3-27>과 같다.

<표 3-27> 요인별 감성형용사의 그룹핑

요인	감성형용사
요인 1	명확한, 보기쉬운, 산뜻한, 시원스러운, 신선한, 아름다운, 정결한, 짜임새있는, 화사한, 환한, 목직한
요인 2	강렬한, 경쾌한, 꼼꼼한, 날씬한, 샤프한, 정숙한, 치밀한, 화려한, 간결한, 여유로운
요인 3	가벼운, 안정된, 중후한, 편안한, 수수한, 아기자기한, 아늑한
요인 4	분위기있는, 은은한, 현대적인, 부드러운
요인 5	아담한, 안락한, 쾌적한

<표 3-28>은 요인분석과 대응분석의 결과인 대응그래프로부터 내장구성부품별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-28> 요인/내장 구성부품별 감성형용사의 그룹핑

부품	감성형용사
Center Facsia	분위기있는, 은은한, 쾌적한, 보기쉬운, 환한, 시원스러운, 산뜻한, 아름다운, 화사한, 신선한, 정결한, 화려한, 간결한, 샤프한
Console	여유로운, 아담한
Display Panel	분위기있는, 은은한, 쾌적한, 보기쉬운, 환한, 시원스러운, 산뜻한, 아름다운, 화사한, 신선한, 정결한, 화려한, 간결한, 샤프한
Door	중후한, 아늑한, 현대적인, 안락한, 경쾌한, 강렬한
Gear Shift	아담한, 경쾌한, 강렬한
Glove Compartment	여유로운, 아담한
Handle/MFS	안락한, 경쾌한, 강렬한
IM/OC	분위기있는, 은은한, 쾌적한, 보기쉬운, 환한, 시원스러운, 산뜻한, 아름다운, 화사한, 신선한, 정결한, 화려한, 간결한, 샤프한
Pedal	안락한, 경쾌한, 강렬한
Power S/W Group	현대적인, 아담한
Seat/Armrest	환한, 아름다운, 시원스러운, 산뜻한, 신선한, 정결한, 여유로운, 중후한, 아늑한, 분위기있는, 은은한, 안락한

<표 3-29>는 <표 3-28>에 대해 <표 3-12>와 <표 3-13>을 참조하여 내장 구성부품 /Attribute별로 그룹핑된 감성형용사를 나타낸다.

<표 3-29> 내장 구성부품/Attribute별 감성형용사의 그룹핑

내장 구성부품	Attribute	감성형용사
Center Fascia	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 정결한
	참신/신선/주목	산뜻한, 신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	형태	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 쾌적한
Console	안락성(거주, 쾌적)	여유로운
	여성적/아름다움	아담한
Display Panel	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 정결한
	참신/신선/주목	산뜻한, 신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 쾌적한
Door	고급감/품위감	중후한
	참신/신선/주목	현대적인
	역동감	강렬한, 경쾌한
	안락성(거주, 쾌적)	아늑한, 안락한
Gear Shift	역동감	강렬한, 경쾌한
	여성적/아름다움	아담한
Glove Comp.	안락성(거주, 쾌적)	여유로운
	여성적/아름다움	아담한
Handle/MFS	역동감	강렬한, 경쾌한
IM/OC	균형/안정/조화/일관/청결	간결한, 정결한
	참신/신선/주목	신선한, 산뜻한
	인식/시계/시인/가독/구별	보기쉬운, 환한
	형태감	샤프한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 쾌적한
Pedal	역동감	강렬한, 경쾌한
	안락성(거주, 쾌적)	안락한
Power S/W	참신/신선/주목	현대적인
	여성적/아름다움	아담한
Seat/Armrest	고급감/품위감	중후한
	균형/안정/조화/일관/청결	정결한
	참신/신선/주목	산뜻한, 신선한
	인식/시계/시인/가독/구별	환한
	안락성(거주, 쾌적)	시원스러운, 아늑한, 안락한, 여유로운

(다) QFD의 적용과 Attribute별 상대적 중요도

		고급감	균형감	안락감	여성적	역동감	인식성	참신성	형태감
		중후한	간결한 정결한	시원스 아늑한 안락한 여유로 쾌적한	아담한	강렬한 경쾌한	보기쉬 환한	산뜻한 신선한 현대적	샤프한
Center Fascia	20.8	30	55	38	22	22	52	66	28
Console	3.6	20	33	53	44	2	6	35	9
Display Panel	22.5	14	55	44	13	19	98	62	17
Door	6.1	55	24	26	7	22	6	54	16
Gear Shift	5.4	30	21	16	19	38	9	32	23
Glove Comp.	3.0	15	48	58	35	2	5	26	7
Handle/MFS	7.7	37	38	24	8	22	20	48	21
IM/OC	4.3	6	39	26	17	18	55	53	12
Pedal	4.7	21	22	35	3	33	3	22	14
Power S/W	6.6	2	52	14	17	25	49	53	22
Seat/Armrest	15.3	54	28	89	29	6	13	48	11
		11.11	15.89	16.36	7.21	7.76	14.86	19.74	7.07

QFD를 적용하여 내장 구성부품의 중요도를 반영했을 때 참신성이 가장 상대적 중요도가 높으며, 그 다음으로는 안락감, 균형감 및 인식성이 높게 나타났다. 반면 여성적, 역동감 및 형태감으로 상대적으로 중요도가 낮다는 것을 알 수 있다.

마. MDS를 통한 Attribute 및 내장 구성부품별 경쟁관계 분석

MDS를 통해 내장 구성부품의 경쟁관계의 분석은 먼저 (1)과 같은 방식으로 사진설문을 실시한 후 다차원 척도법(MDS; Multi-Dimensional Scaling)을 이용하여 Positioning Map을 작성하고 Positioning Map상에 요인과 자동차간의 상대적 위치를 정량화함으로써 어느 자동차가 어떠한 요인을 더 만족시키고 있는지, 자사의 자동차는 어느 정도로 요인을 만족시키고 있는지를 파악하기 위한 것이다.

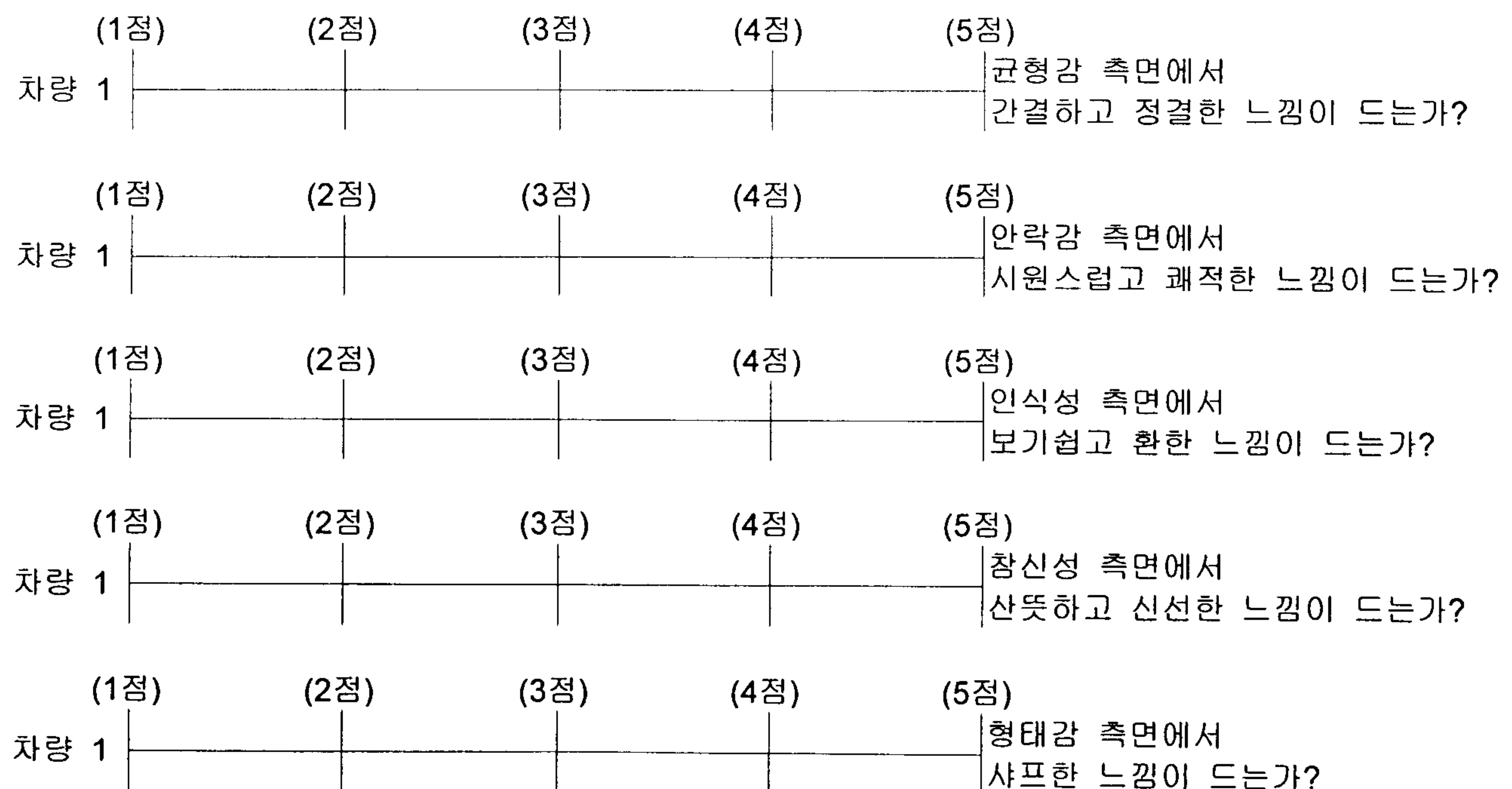
또한 MDS를 통해 얻은 결과는 라의 QFD에 있어서 HOQ의 구성요소인 “내장 구성부품간의 Benchmarking 부분인 K3와 Attribute에 대한 Benchmarking 부분인 K7”으로 기입되게 된다.

(1) 요인 및 내장 구성부품별 경쟁관계 파악을 위한 MDS 적용 개요

(가) 사진 설문을 이용한 부품별 요인에 대한 경쟁차종간의 선호도 조사

사진설문을 통해 경쟁차종간의 선호도 조사를 위해서는 설문을 작성하여야 한다. 설문을 작성절차를 파악하기 위해 예로서 20대 후반-30대 초반 및 30대 후반 대상에서 내장 구성부품/Attribute별로 그룹핑된 감성형용사를 정리하면 <표 3-30>과 같다.

<표 3-30>에서 “●”부분은 내장 구성부품과 관련된 감성형용사를 나타낸다. 이와 같은 <표 3-30>을 이용하여 Center Fascia에 대한 설문을 작성하면 다음과 같다.

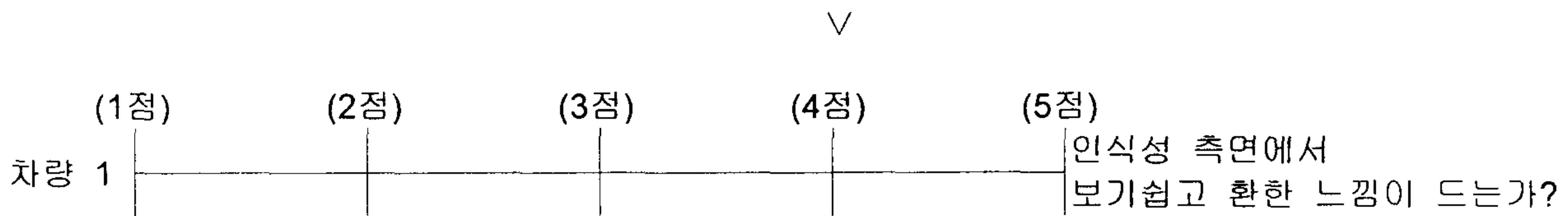


<표 3-39> 내장 구성부품/Attribute별 관련 감성형용사

	고급감	균형감		안락감				여성적	역동감		인식성		참신성			형태감
	중후한	간결한	정결한	시원 스리운	아늑한	안락한	여유 로운	쾌적한	아담한	강렬한	경쾌한	보기 쉬운	환한	산뜻한	신선한	현대 적인
Center Fascia		●	●	●			●				●	●	●	●		●
Console							●	●								
Display Panel		●	●	●			●				●	●	●	●		●
Door	●				●	●				●	●				●	
Gear Shift								●	●	●						
Glove Comp.							●	●								
Handle/MFS									●	●						
IM/OC		●	●	●			●				●	●	●	●		●
Pedal						●				●	●					
Power SW								●							●	
Seat/Armrest	●		●	●	●	●	●					●	●	●		

내장구성부품별로 설문지가 작성되고 나면 미리 준비된 내장 구성부품별 사진을 보고 차량별 부품별로 상기와 같이 작성된 설문지에 내장 구성부품과 관련된 Attribute에 대해 사진에 제시된 차량의 내장 구성부품이 각 Attribute에 만족되는 정도가 가장 높으면(5점), 높으면(4점), 보통이면(3점), 낮으면(2점), 아주 낮으면 (1점)에 'V'를 다음과 같은 설문상에 정도에 따라 체크하면 된다.

예로서 Center Fascia가 “인식성 측면에서 보기쉽고 환한 느낌이 드는가?”라는 설문에서 만족정도가 높으면 4점위에 다음과 같이 체크를 하면된다.



상기와 같은 방식으로 설문조사된 각 자동차별 내장 구성부품에 대한 Attribute의 만족정도는 MDS 분석을 위한 기초자료가 된다.

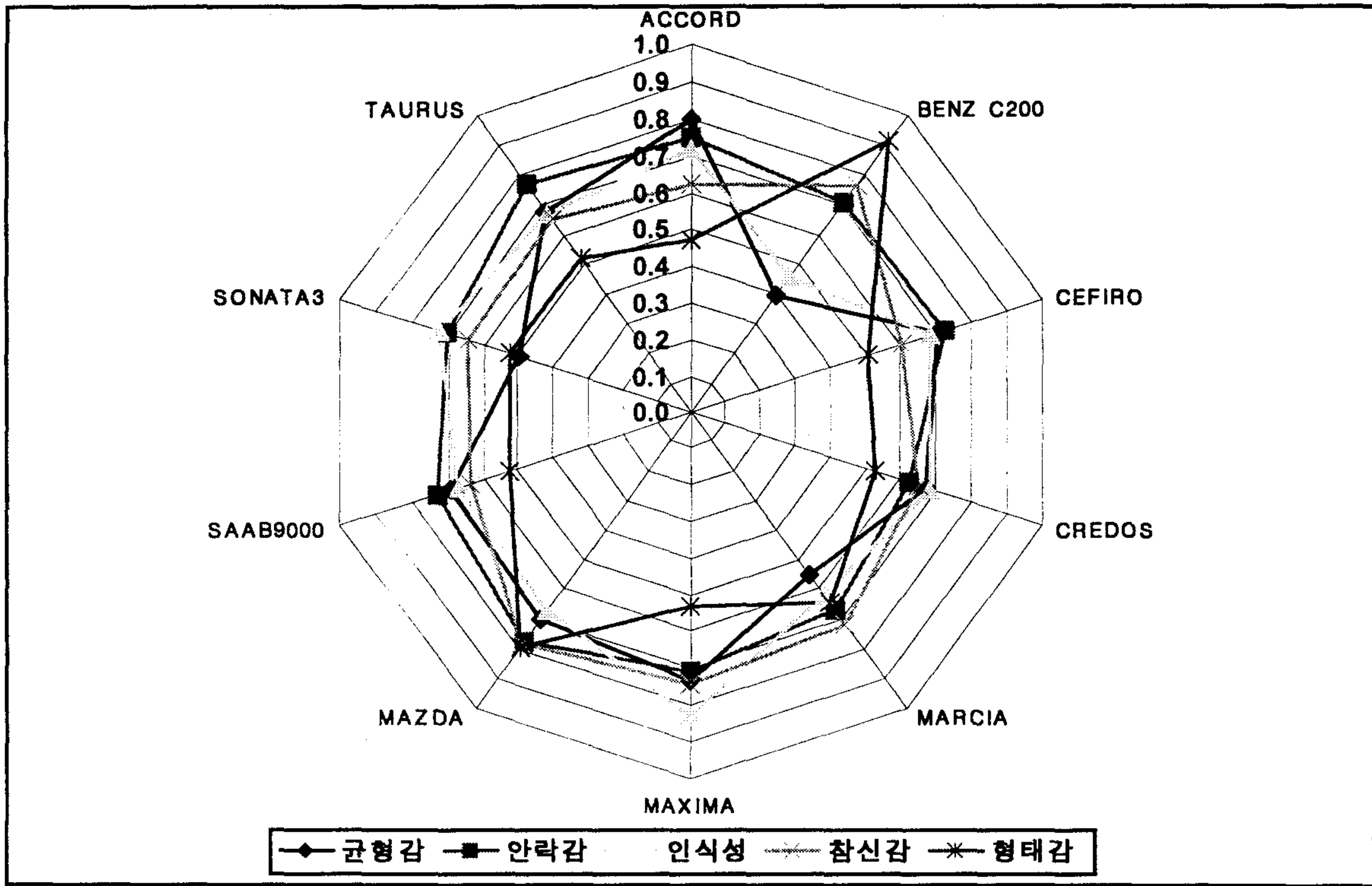
(나) MDS

MDS의 적용은 (가)의 경쟁 자동차간의 선호도 조사 자료에 대해 다음과 같은 절차에 의해 수행된다.

먼저 Positioning Map 상의 자동차와 Attribute의 좌표를 구한 후 자동차별로 Attribute에 대한 Euclid 거리를 산정한다. 산정된 거리에 대해 역수를 취한후 그래프를 이용하여 자동차별 Attribute에 대한 만족정도를 타점하게 된다. 이와 같이 타점된 결과를 이용하여 자동차간의 Attribute에 대한 만족정도를 파악하게 되고 더 나아가서 Attribute에 대한 목표치를 설정하게 된다.

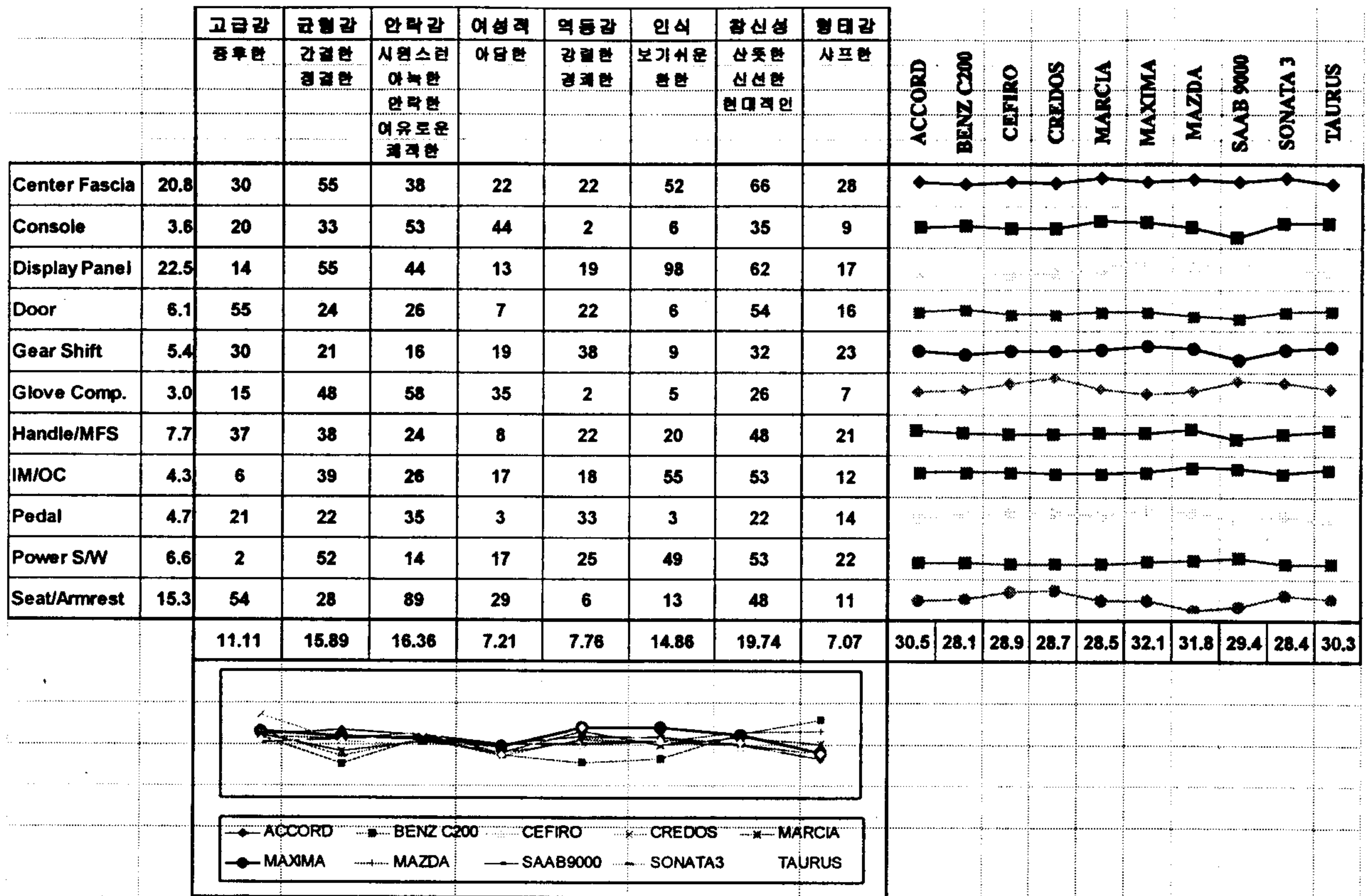
(2) MDS 적용결과

20대후반-30대초반 및 30대후반의 사진설문조사 자료중 Center Fascia에 대한 자동차 간 Attribute에 대한 경쟁관계를 파악하기 위해 MDS를 적용하여 얻은 결과는 <그림 3-5>와 같다.



<그림 3-5> Center Facsia에 관련된 요인별 자동차의 경쟁관계

<그림 3-5>와 같은 그래프를 모든 부품에 대해 작성하고 난 후 라의 QFD의 HOQ중 기입되지 않은 K3와 K7의 일부를 기입하게 된다. 20대 후반-30대 초반 및 30대 후반의 결과에 대하여 QFD를 적용하면 <그림 3-6>과 같은 HOQ를 얻게 된다.



<그림 3-6> 20대후반-30대초반 및 30대후반 대상의 내장구성부품 및 Attribute에 대한 HOQ

<그림 3-6>에서 전체적으로 볼 때 Maxima의 경쟁관계가 32.1로 매우 높다는 것을 알 수 있으며, 그밖에도 요인별 부품별 자동차간의 경쟁관계를 K3과 K7의 항을 분석해 보면 알 수 있다. 따라서 이와 같은 HOQ를 통해 자사의 자동차의 경쟁관계 뿐아니라 어떠한 요인을 향상시키기 위해서는 어떠한 부품을 개선하여야 하는지 한 눈에 파악할 수 있다는 잇점이 있다.

예로서 MAXIMA를 자사의 차량이라고 가정했을 때, 다음과 같은 분석을 QFD의 HOQ를 통해 수행해 볼 수 있다.

먼저, K3 부분을 통해서 알 수 있듯이 MAXIMA는 대부분의 내장 구성부품에 있어서 상당히 높은 점수를 얻고 있고 전체적으로도 가장 높은 점수를 얻고 있어 비교 대상 자동차 중에 가장 경쟁력이 있다고 할 수 있지만, IP 부분을 구성하고 있는 구성부품중 Center Fascia 및 Glove Compartment와 Seat/Armrest의 경우에는 타 부품에 비하여 상대적으로 낮은 점수를 받고 있다. 이와 같은 점에 착안하여 MAXIMA를 좀 더 대외 경쟁력이 있는 자동차로 설

계하기 위해서는 Center Fascia, Glove Compartment 및 Seat Armrest에 집중적인 노력을 기울여야 할 것이다.

다음으로는 감성이라고 할 수 있는 Attribute가 강조된 내장 구성부품을 설계하기 위해 다음과 같은 분석을 K7 부분을 통해 실시할 수 있다. K7 부분에서 MAXIMA의 각 Attribute 별 점수에 의하면 상대적 중요도가 높은 고급감, 균형감, 안락감, 역동감, 인식성 및 참신성의 Attribute를 대체적으로 반영하고 있다. 반면 상대적 중요도가 낮기는 하나 여성적인 느낌과 형태감에 대해서는 타 자동차에 비해 경쟁력이 다소 떨어진다고 할 수 있다.

이와 같은 사항을 토대로 MAXIMA를 형태감이란 Attribute가 강조되도록 설계하고자 한다면 형태감에 대해서는 K6에서 높은 빈도를 보이고 있는 Center Fascia에 집중적인 노력을 기울여야 할 필요성이 있다. 여기서 Gear Shift, Handle/MFS 및 Pedal의 경우 높은 빈도를 보이는 하나 부품의 상대적 중요도가 낮아 개선효과가 그다지 크지 않으므로 노력의 집중화를 위해서는 개선대상에서 제외될 수 있다.

상기와 같은 분석을 통해 특정 감성을 강조하기 위한 개선대상 내장 구성부품이 결정한 후 신경망을 이용하여 내장 구성부품관련 Attribute에 대한 설계방향을 설정할 수가 있다. 특히 신경망을 이용하게 되면 내장 구성부품별로 여러 가지 Attribute가 조합되어 있을 경우에도 적절한 설계방향을 제시하는 것이 가능하다.

바. 디자이너 및 운전경력자의 요구사항 분석

(1) 부품별 감성형용사에 대한 요구사항의 정리

디자이너 및 운전경력자를 대상으로 실시된 설문조사에서 자동차 내장구성부품별 관련 감성형용사의 만족을 위해 필요시되는 요구사항을 취합된 기초자료(<부록 H> 및 <부록 I>)로 다음의 사항을 정리하였다.

(가) 감성형용사간 관계

설문조사를 통해 취합된 <부록 I>을 토대로 감성형용사간의 관계를 긍정적인 관계와 부정적인 관계로 <표 3-31>과 같이 나누었다. <표 3-31>에서 긍정, 부정, 유사어 및 나열 관계는 <부록 I>의 내용을 파악한 결과로 “A”라는 감성형용사의 만족도가 향상되면 “B”라는 감성형용사의 만족도가 향상된다는 의미일 경우에는 긍정관계로, “A”라는 감성형용사의 만족도가 향상되면 “B”라는 감성형용사의 만족도가 떨어진다는 의미일 경우에는 부정관계로 정의하였고, 그외의 경우는 요구사항의 의미를 신중히 파악하여 긍정 및 나열 관계로 정의하였다.

<표 3-31> 감성형용사간의 관계

▶ : 긍정관계, ▷ : 부정관계, = : 병렬관계, / : 나열관계

CENTER FASCIA								
스포티한	=	젊음이있는	강인한/두툼한	▶	무게가있는	다양한	▶	화사한
유동적인	▷	젊음이있는	둔탁한	▷	짜임새있는	독특한	▶	개성적인
고급스러운	▶	안락한	개성적인	▷	수수한	안정된	▷	경박한
정적인	▷	젊음이있는	강한	▶	샤프한	정적인	▷	화사한
짜임새있는	▶	안정된	뚜렷한	▷	산만한	조잡한/산만한	▷	안락한/개성적
단순한	▷	젊음이있는	고급스러운	▷	값싸보이는	산만한	▷	안정된

DISPLAY PANEL								
단순한	▶	젊음이있는	선명한	▶	간결한/시원스	간결한	▶	젊음이/스포티
딱딱한	▷	안락한	뚜렷한	▶	간결한	깔끔한	▶	시원스러운
시원스러운	▶	간결한	넓은	▶	안락한	현란한	▷	안락한
명확한	▶	간결한	특이한	▶	개성적인	선명한	▶	명확한
조화로운	▶	명확한	산만한	▷	명확한	복잡한	▷	명확한

<표 3-31> 감성형용사간의 관계 (계속)

DOOR										
딱딱한/강직한	▷	은은한		무게있는	▶	고급스러운		무거운	▶	뻣뻣한
차분한	▷	경쾌한		부드러운	▶	은은한		무게있는	▷	점음이있는
거칠은	▷	은은한		딱딱한	▷	부드러운		심플한/귀여운	▶	간결한
딱딱한	▷	개성적인		활동적인	▶	점음이있는		투박한	▷	은은한
답답한	▷	점음이있는		다이나믹한	▶	점음이있는		둔탁한	▶	불편한
편한	▶	짜임새있는								

SEAT/ARMREST										
단단한	▶	점음이있는		평평한	▶	은은한		딱딱한	▷	안락한
언밸런스한	▷	안락한		넓은	▶	안락한		좁은	▷	안락한
스포티한	▶	점음이있는		넓은	▶	편안한		편안한	▶	안락한

HANDLE/MFS										
단단한/묵직한	▷	부드러운		무거운	▷	경쾌한		딱딱한	▷	부드러운
심플한	▶	간결한		투박한	▷	경쾌한		부드러운	▷	불편한
가벼운	▷	고급스러운		묵직한	▷	고급스러운				

PEDAL										
무게있는	▶	부드러운		단순한	▶	경쾌한		단순한/평범한	▷	개성적인
무거운	▶	둔탁한		딱딱한	▷	경쾌한		묵직한	▶	둔탁한
무거운	▷	부드러운								

IM/OC										
두툼한	▶	안정된		부적절/투박한	▶	유치한		묵직한	▶	개성적인
독특한	▶	개성적인								

POWER SWITCH GROUP										
산만한	▶	부적절한		특이한	▶	개성적인		좁은	▷	간결한
거친	▷	부드러운		딱딱한	▷	부드러운		둔탁한	▷	경쾌한/개성적
특징적	▶	개성적인								

GEAR SHIFT										
스포티한	▶	경쾌한		투박한	▷	부드러운		딱딱한	▷	부드러운
둔탁한	▷	경쾌한								

CONSOLE										
투박한/딱딱한	▷	안정된		투박한	▶	경박한		안정된	▶	짜임새있는
엉성한	▷	개성적인		단조로운	▶	값싸보이는		불편한	▷	안락한

GLOVE COMPARTMENT										
활동적인	▶	점음이있는		투박한	▶	경박한		좁은	▷	짜임새있는
가벼운	▶	경박한		답답한	▶	불편한				

<표 3-31>의 감성형용사간의 관계표는 부품별 감성형용사-디자인 요소 전개표<부록

K>, 전체 감성형용사간 인과관계표 및 부품별 계층도 작성을 위한 기초자료가 된다.

(나) 감성형용사-디자인요소 전개표

기초자료 <부록 I>에서 각 부품별 감성형용사에 관련된 디자인요소를 정리하여 디자인 요소와 관련된 감성형용사의 파악과 어떠한 감성형용사를 만족시키기 위해서는 어떠한 디자인요소를 어떠한 방향으로 설정해야 하는지 기초적인 가이드라인을 제공하기 위해 <부록 J>를 작성하였고 이를 다시 부품별 관련 감성형용사를 만족시키기 위한 디자인요소를 정리하면 <부록 K>와 같다.

(다) 부품별 감성형용사간의 계층도

부품별로 감성형용사간의 계층도를 작성하고자 하는 부분으로써 감성형용사간의 상하 위 개념을 이용하여 감성이라고 할 수 있는 특정 Attribute를 향상시키기 위해서는 상위에 위치하는 감성형용사와 하위에 위치한 감성형용사를 어떻게 만족시켜야 하는지 등의 가이드 라인을 제공하기 위한 것으로 각 부품별 감성형용사간의 계층도는 <표 3-31>을 이용하여 <부록 K>의 상단과 같이 정리된다.

(2) 감성형용사-디자인요소 전개표를 이용한 Idea Sketch

<부록 K>를 이용하여 Center Fascia와 Display Panel에 대한 Idea Sketch는 다음과 같은 수순으로 행하여진다.

(가) 특정 Attribute를 향상시키기 위한 관련 감성형용사별 디자인요소의 그룹핑

각 부품에 대하여 향상시키고자 하는 특정 Attribute를 선정하고 그에 관련된 감성형용사간의 상하관계를 파악하여 파악된 감성형용사별로 디자인요소를 <표 3-32>와 <표 3-33>과 같이 추출한다. 추출된 디자인요소에 대해 Affinity Diagram을 이용하여 유사한 항목들을 그룹핑한다.

<표 3-32> Center Fascia의 참신성과 관련된 감성형용사별 디자인요소

디자인요소	참신성		인식성	균형감
	독특한	개성적인	뚜렷한	안정된
면과 선을 직선적으로 표현하였다.		▲		
버튼에 곡률이 있다.		▲		
운전자쪽으로 기울어져 있다.		▲		
면분할이 뚜렷하다.		▲	▲	▲
라운드처리를 했다.	▲			
비상등이 센터페이지 중간에 있다.		▲		
센터페이지 일부가 게이지판에 속해있다.		▲		
통풍구에서 바람을 자동으로 좌우조절을 한다.		▲		
하나의 원형을 4개의 버튼으로 사용했다.		▲		
손이 가는대로 위치해 있다.				

<표 3-33> Display Panel의 인식성과 관련된 디자인요소

디자인요소	인식성			균형감
	보기쉬운	명확한	복잡한	산만한
숫자, 눈금 및 글자가 크다.	▲	▲		
눈금 간격이 너무 촘촘하다.		▽	▲	
게이지의 크기가 작고, 눈금에 비해 글씨가 크다.		▽		
미터계의 움직이는 각도가 작다.		▽		
바늘침이 빛에 반사된다.		▲		
좌우대칭과 흑백의 색조 대비가 있다.		▲		
글자가 많고 너무 작다.			▲ ▽	▲
글자의 색이 너무 밝다.				▲
면분할이 확실하지 않다.				▲
RPM과 속도게이지가 같이 놓여져 있다.				▲

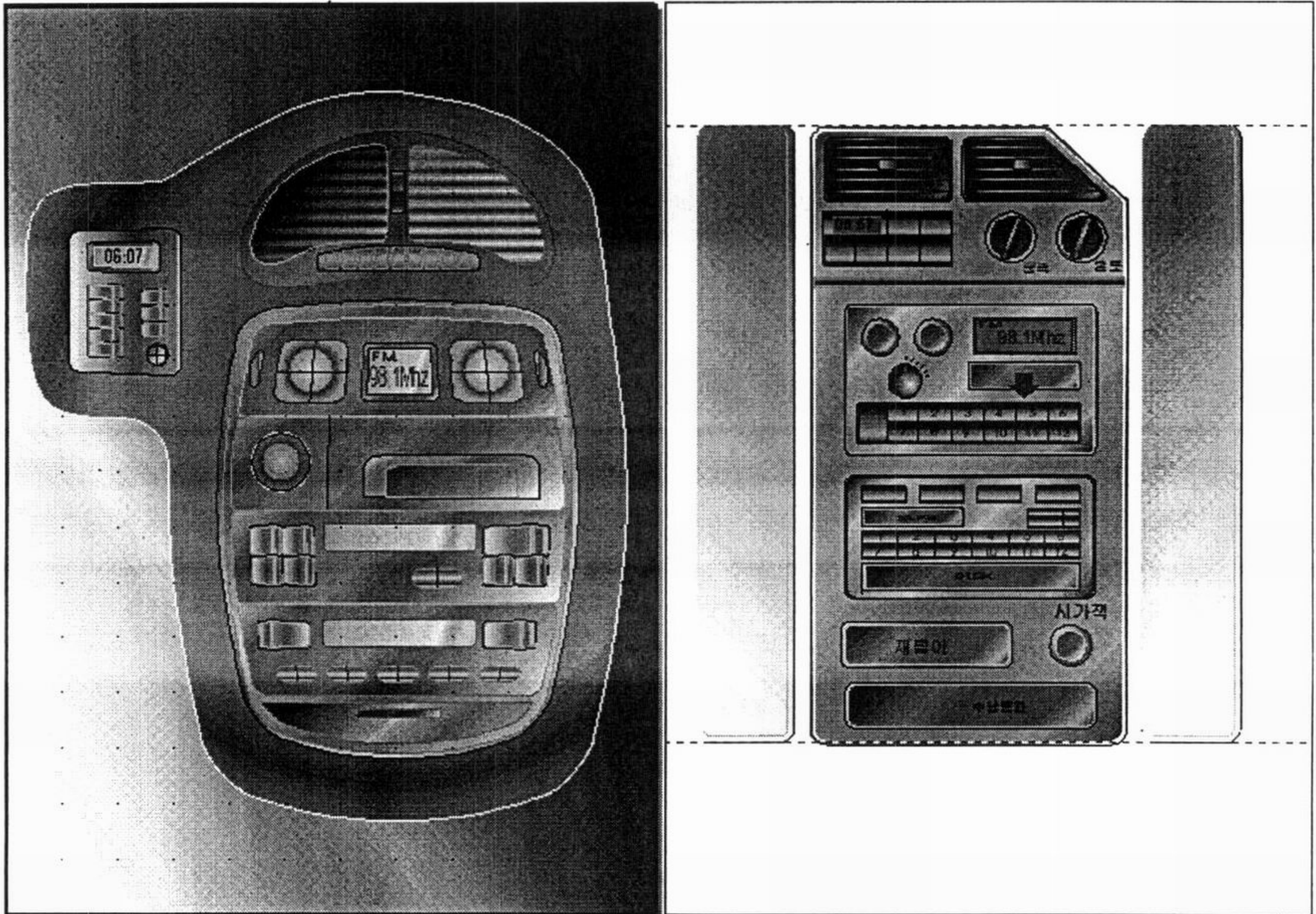
(나) 디자인요소 그룹별 형태분석(Morphological Analysis) 및 Idea Sketch

그룹화된 디자인 요소를 충족시킬 수 있는 부분적 해결안을 형태화한다. 이렇게 각 그룹별로 형태화된 것들을 종합하게 되면 각 부품별로 특정 Attribute를 향상시키기 위한 디자인이 될 것이다.

(다) Idea Sketch에 기초한 Center Fascia와 Display Panel의 디자인

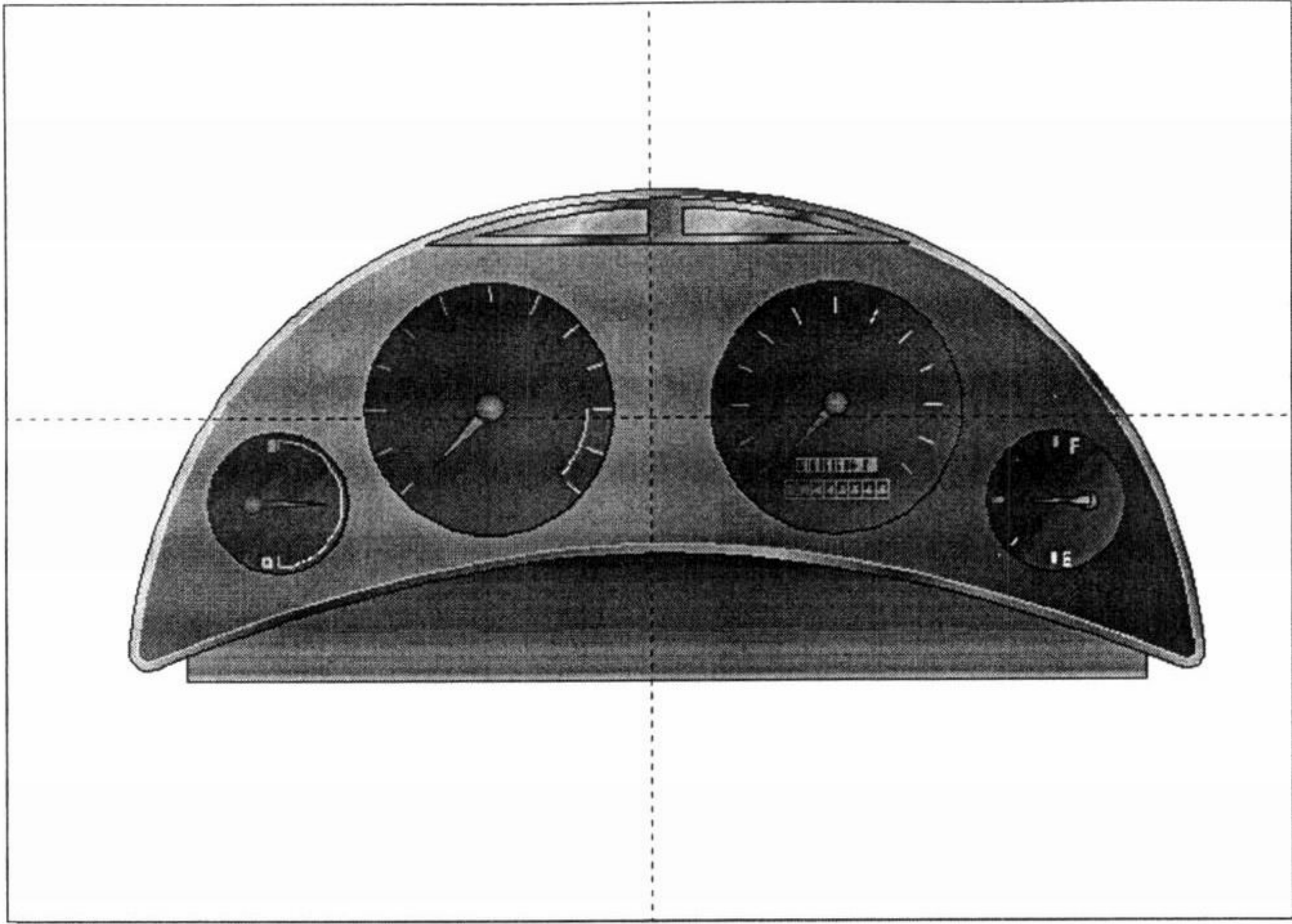
Center Fascia에 대해서는 참신성이라는 Attribute에서 “개성적인” 감성을 향상시킬 수 있는 Idea Sketch를 행하였으며, Display Panel에 대해서는 “인식성”이라는 Attribute에서 “명확한” 감성을 향상시킬 수 있는 Idea Sketch를 행하였다. 또한 각 Idea Sketch는 각 감성에 반대적인 개념에 대해서도 행해진다. <그림 3-7>과 <그림 3-8>은 Center Fascia에 대한 것으로

<그림 3-7>은 참신성중 개성적인이라는 감성형용사를 향상시키기 위한 것이고, <그림 3-8>은 그렇지 못한 경우를 Idea Sketch한 것이다. <그림 3-9>와 <그림 3-10>은 Display Panel에 대한 것으로 <그림 3-9>는 인식성중 명확한이라는 감성형용사를 향상시키기 위한 것이고, <그림 3-10>은 그렇지 못한 경우를 Idea Sketch한 것이다.

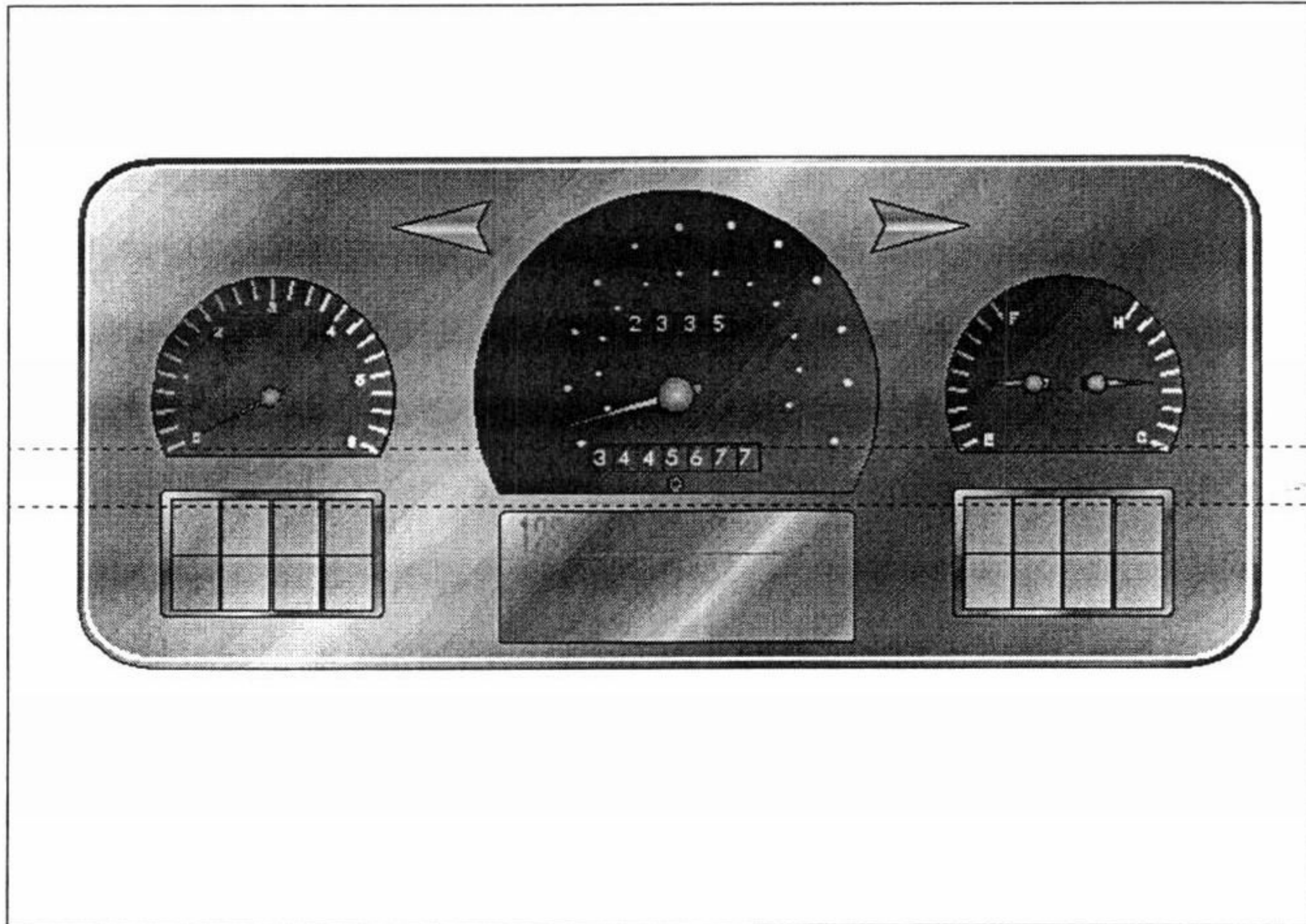


<그림 3-7> 참신성의 개성적인 감성을 향상시킨 Center Fascia

<그림 3-8> 참신성의 개성적인 감성이 약한 Center Fascia



<그림 3-9> 인식성의 명확한 감성을 향상시킨 Display Panel



<그림 3-10> 인식성의 명확한 감성이 약한 Display Panel

사. 신경망 적용

(1) 신경망 적용 개요

(가) 신경망의 개요

신경망이라는 것은 계산을 처리해 나가는 과정을 기존의 방식과는 다르게 인간의 뇌에서 수행하는 방식과 같이 연산을 하고자 하는 것이다. 인간의 뇌를 구성하는 기본적인 단위는 뉴런(Neuron)이다. 뇌는 수 많은 뉴런들이 서로 연결되어 있는 하나의 망이라 할 수 있으며, 각 뉴런들은 다른 뉴런들과 연결되어 있는 수상돌기를 통하여 입력신호를 받아 들인 후, 간단한 변환 과정을 수행한 후 축색을 활성화시켜 변환된 신호를 타 뉴런들에게 전달하게 된다. 뉴런간의 정보전달 과정에서 시냅스는 전달되는 신호의 강도를 조절하는 역할을 한다. 인간의 뇌에서는 뉴런간의 정보 전달 속도는 매우 느리지만 동시에 수 많은 뉴런들이 정보처리 과정에 참여함으로써 빠른 정보 처리를 가능하게 한다. 즉, 정보의 처리를 병렬적으로 수행함으로써, 전달 속도의 단점을 극복할 수 있게 한다. 인간의 두뇌에는 약 1010개의 뉴런이 있고, 뉴런들간의 연결은 약 1014개에 이르는 것으로 추정된다. 현재의 슈퍼 컴퓨터를 이용하여 신경망을 시뮬레이션 할 경우 최대 106 CPS (Connections Per Second)정도를 구현할 수 있어 곤충 이하의 지능을 실현할 수 있는 정도다. 한편 기존의 컴퓨터 이용방식은 사람이 이미 학습한 결과를 정리하여 프로그램의 형식을 빌려서 컴퓨터 내의 특정 장소에 보관하였다가 이용하는 것임에 반하여 생물들은 스스로 다양한 학습 기능을 수행하여 주어진 상황에 적응해 가며 그 과정에서 얻어진 경험이나 지식들을 뇌속에 축적하고 필요시 자유자재로 끄집어 내어 사용한다. 뇌에 있어 학습된 내용의 기억 및 재생에 시냅스에 의해 강도가 조절되는 뉴런들간의 연결이 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 왔다.

이러한 방식을 컴퓨터 프로그램 상으로 구현한 것이 신경망이다. 용어상에서도 뉴런을 Unit라고 하고 시냅스를 Connection이라고 할 수 있다. 전체 신경망은 여러개의 Unit들 사이를 Connection들이 연결하고 있는 것이다. Connection에는 Unit사이의 정보를 전달하는 과정에서 변환 시켜줄 수 있는 weight를 가지고 있다. 그리고 Unit에서도 들어오는 정보를 변환시켜 줄 수 있는 함수를 가지고 있다.

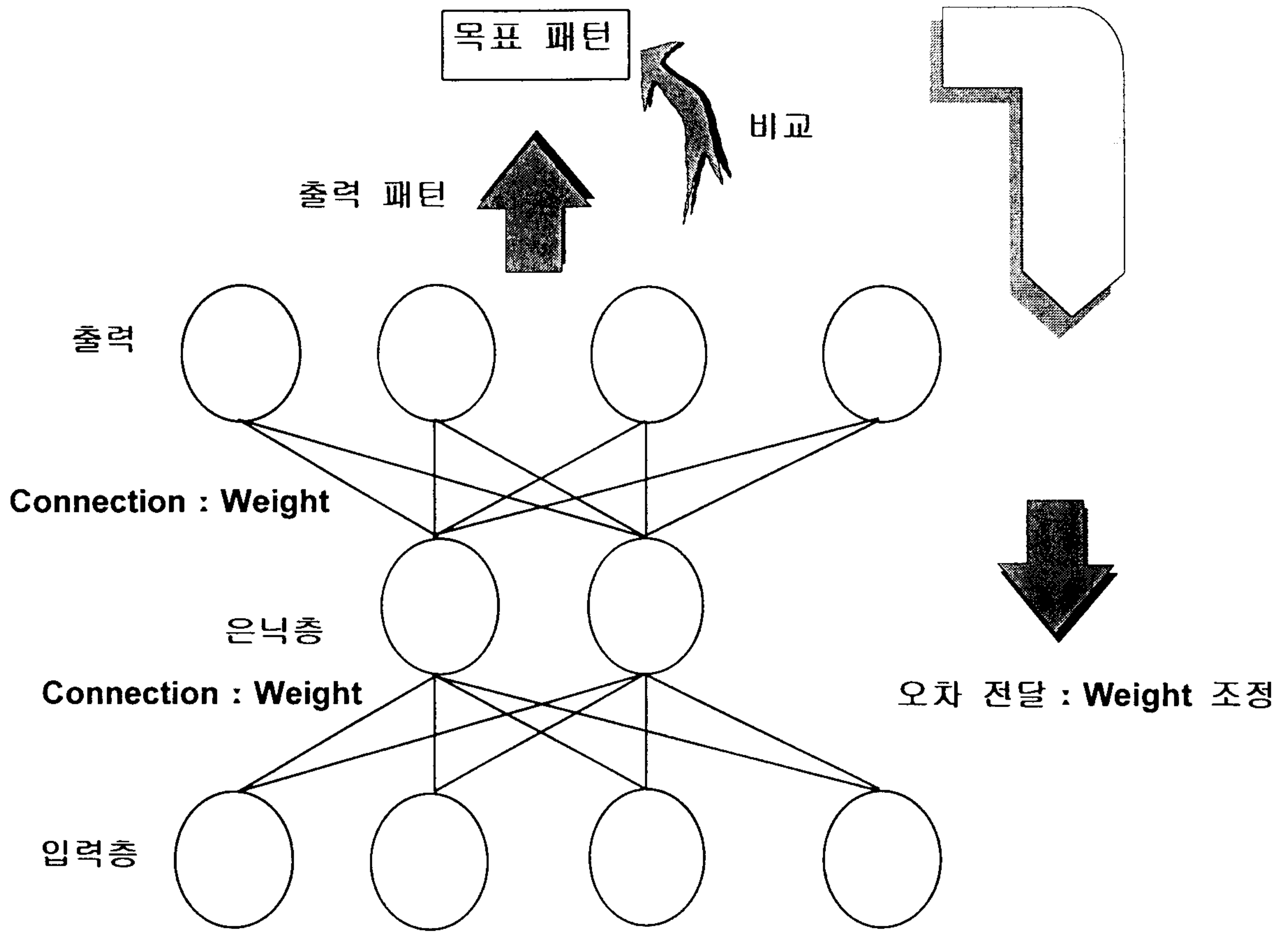
신경망에서 학습이라는 것은 Connection이 가지고 있는 weight들을 적절하게 설정해 주는 것이다. 학습을 위한 자료에는 입력되는 값이 있고, 출력되는 값이 있다. 초기에 신경망이 수행되는 경우에는 이 weight들은 무작위로 초기화 된 값이 입력되고, 학습이 이루어지게 되면 입력값이 Connection과 Unit들을 통해서 나오는 값과 주어진 결과 값과 비교해서 오차를

출력 나가게끔 weight를 조절해 나간다. 그리고 학습 자료가 신경망에서 1번만 학습되는 것이 아니라 전체 오차(입력된 자료에 의해서 나온 결과와 예정된 결과 사이의 차이)가 약 0.1이하가 될 때까지 계속 수행하게 된다. 학습을 마치게 되면 각각의 Connection들은 일정한 값의 weight를 가지고 있게 되고, 이를 근거로 해서 새로운 입력이 들어오면, 그 자료에 맞는 결과를 산출하게 된다.

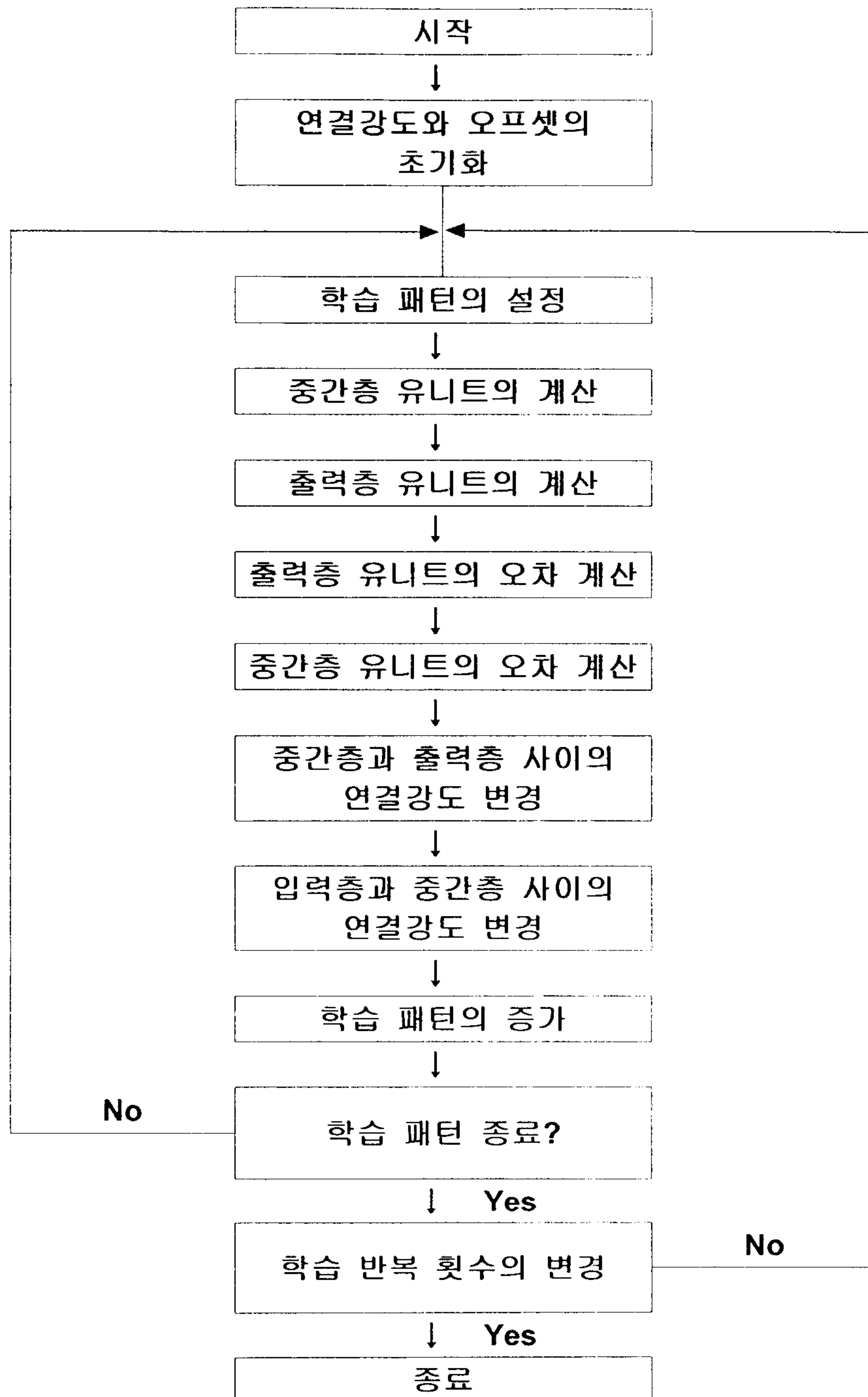
(나) Backpropagation Algorithm의 개요

Backpropagation Algorithm의 기본 원리는 다음과 같다. 입력층의 각 유닛에 입력 패턴을 주면, 이 신호는 각 유닛에서 변환되어 중간층에 전달되고 최후에 출력층에서 신호를 출력하게 된다. 이 출력값과 기대값을 비교하여 차이를 출어나가는 방향으로 연결강도를 조절하고, 상위층에서 역전파하여 하위층에서는 이를 근거로 다시 자기층의 연결강도를 조절해 나가는 방식이다.

입력 및 원하는 출력(목표 출력) 패턴이 네트워크에 제시된다. 네트워크는 입력층에 주어진 입력 패턴이 출력층에 전파되면서 변환 출력 패턴을 목표패턴과 비교한다. 네트워크에서 출력된 패턴이 목표 패턴과 일치하는 경우에는 학습이 일어나지 않는다. 그렇지 않은 경우에는 얻어진 출력패턴과 목표 패턴의 차이를 감소시키는 방향으로 네트워크의 연결강도를 조절하여 학습을 한다. 이를 표현하면 <그림 3-11>과 같으며 그 알고리즘의 학습과정은 <그림 3-12>와 같다.



<그림 3-11> Backpropagation Algorithm을 사용한 Neural Network의 학습



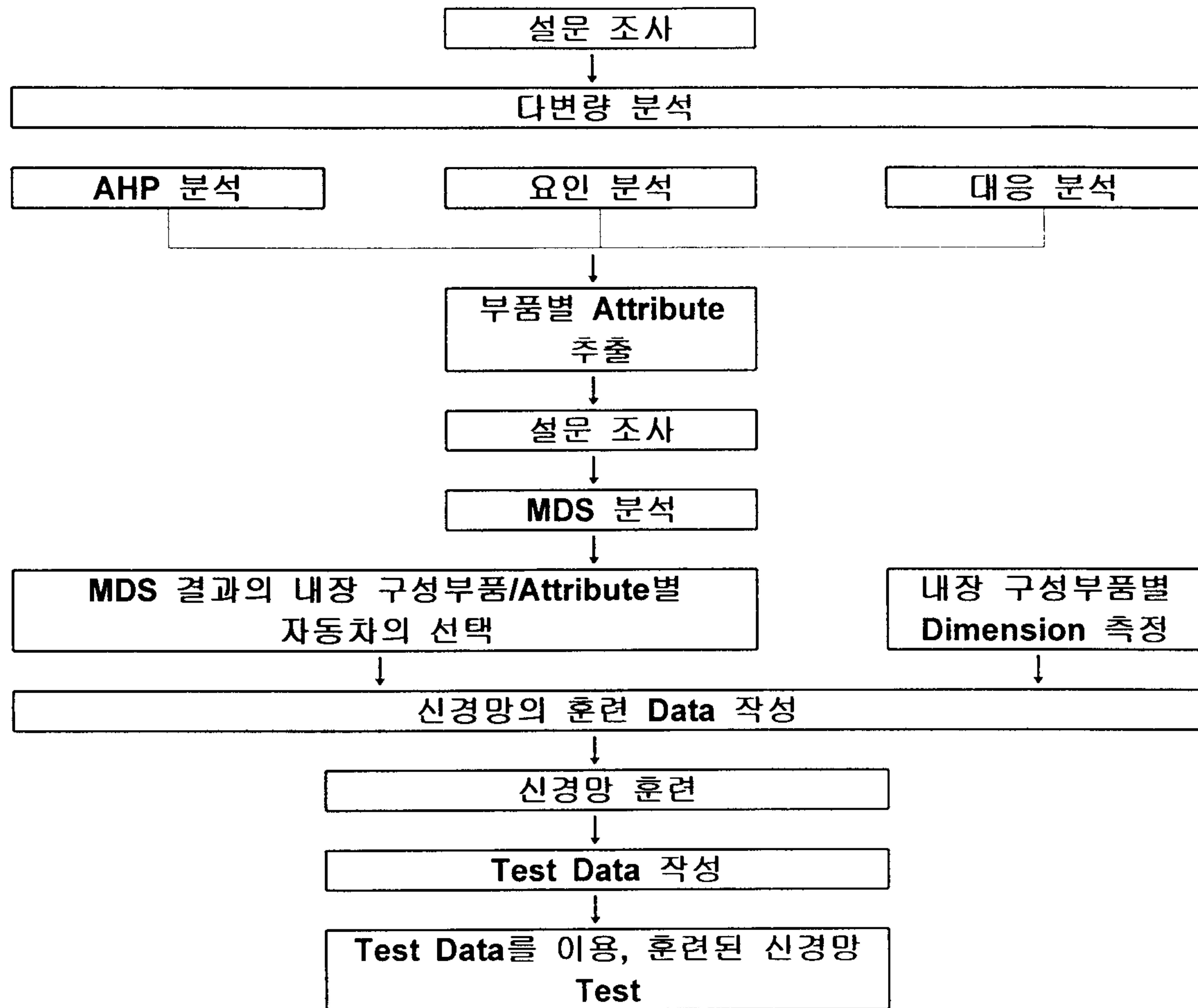
<그림 3-12> Backpropagation Algorithm의 학습 과정

(다) 신경망과의 연계

신경망을 이용한 설계 방향의 결정은 다음과 같이 이루어진다. 먼저 대응분석을 통해 얻어진 내장 구성부품별 Attribute와 MDS 분석을 통해 얻어진 결과를 신경망을 학습시키기 위해 Training Data Set을 구성한다. 이렇게 구성된 Training Set은 신경망에 여러 가지 상황(소비자의 요구)이 입력되는 경우에 대해서 학습된 자료를 근거로 해서 판단하게끔 학습시키기 위한 것이다.

다음으로 각각의 내장 구성부품별 Attribute에 대해 MDS 분석결과 가장 점수가 높은 자동차를 선택하고, 그 자동차에 대한 Dimension을 실제치수로 구하고, 범주형인 경우에는 몇 개의 범주로 분류한다. 이와 같은 처리후에 Attribute는 입력자료, Dimension의 실제치수 및 범주는 결과자료로 이용하게 된다.

MDS 결과 자료를 이용하여 학습된 신경망은 MDS 결과 자료에 근거하여 Attribute에 대한 조합별로 판단하게 된다. 즉, 소비자가 선호하는 Attribute를 선택하게 되면 신경망을 통해서 얻어지는 결과는 그 대상이 되는 부품에 대한 Dimension들의 치수 및 범주가 결정된다. 이러한 과정을 요약하면 <그림 3-13>과 같다.



<그림 3-13> 감성공학적 절차에 의한 결과와 신경망 알고리즘의 연계

(2) 자동차 내장 구성 부품에 대한 신경망의 적용 결과

(1)의 절차를 통해 자동차 내장 구성부품에 대해 신경망을 자동차의 내장 구성 부품 중에서 운전자의 감성에 영향을 많이 주리라 생각하는 Display Panel과 Center Fascia에 대해서 적용하였다. 신경망에서 사용하는 학습자료로는 통계적 분석 결과와 실제 차량에 대한 Dimension을 이용하였고, 이 자료로 신경망을 학습시킨 후 Attribute가 다양하게 변하는 상황에 대해서 결과를 얻었다.

(가) 통계적 분석 결과 자료

통계적 분석에서는 각 차량에 대해서 Attribute별로 소비자의 선호도를 조사하여, 각각 Attribute에 대해 차량의 추출하게 된다. 통계적 분석결과는 <표 3-34>와 같다.

<표 3-34> 구성 부품에 대한 통계적 분석 결과

내장 구성부품	Attribute	차량
Display Panel	균형감	Benz C200
	안락감	Credos
	인식성	Maxima
	참신성	Marcia
Center Fascia	균형감	Benz C200
	안락감	Credos
	인식성	Marcia
	참신성	Cefiro

각 구성 부품별 Attribute로 선택된 차량은 <표 3-34>와 같고, 이 자료에서 각 자동차에 대한 Dimension을 신경망에서의 입력 자료로 활용한다.

(나) Display Panel에 대한 신경망의 적용

1) Dimension의 보정

신경망의 입력 자료로 사용하기 위한 각 차량별 Dimension은 <표 3-35>와 같다. 이 자료를 이용하여 Dimension의 보정을 위한 회귀식을 산출하였다. 각 차량의 가로 길이를 보면 최대값으로는 37.5cm이고, 최소값으로는 33.5cm를 갖는다. 이 최대, 최소값에 대한 보정 값을 앞에서 정의한 바와 같이 0.9와 0.1로 정의한다. 이 값들을 이용하여 모든 값들을 보정하기 위한 회귀식을 구해보면 다음과 같다.

$$\text{보정 수치} = -6.6 + 0.2 \times \text{실제 Dimension}$$

세로 길이에 대해서도 같은 방식으로 보면 최대값은 15.5cm를 갖고, 최소값으로는 5.5cm를 갖는다. 이 값들에 대한 보정값을 0.9와 0.1로 정의한다. 이 값들을 이용해서 회귀식을 구해보면 다음과 같다.

$$\text{보정 수치} = -0.34 + 0.08 \times \text{실제 Dimension}$$

위의 회귀식들을 이용해서 실제 Dimension들의 값을 보정하면 <표 3-35>와 같고, 이 자료를 신경망에 직접 대입하였다.

<표 3-35> Display Panel에 대한 Dimension과 보정 수치

차량	가로 길이	세로 길이	보정된 가로	보정된 세로
BENZ C200	37.5	15.5	0.90	0.90
CEFIRO	37.2	12.5	0.84	0.66
CREDOS	34.5	12.5	0.30	0.66
MARCIA	35.0	12.5	0.40	0.66
MAXIMA	37.5	12.5	0.90	0.66
MAZDA	34.5	10.7	0.30	0.52
SAAB 9000	34.2	15.5	0.24	0.90
SONATA III	35.5	5.5	0.50	0.10
TAURUS	33.5	9.2	0.10	0.40

2) Display Panel 의 형태상의 범주 분류

Display Panel의 경우 소비자의 감성에 많은 영향을 미칠 수 있는 요소 형태가 있다. 이런 형태를 몇가지 범주로 분류하여 신경망에 함께 입력하여 결과를 얻고자 하였다. 이런 영향력있는 요소로 추출된 것은 게이지의 개수와 기어위치표시의 유무이다. 이 두가지 요소를 하나로 묶어 4가지 범주로 분류하였다.

- 1범주 : 게이지의 개수 3개, 기어 위치표시 무
- 2범주 : 게이지의 개수 3개, 기어 위치표시 유
- 3범주 : 게이지의 개수 4개, 기어 위치표시 무
- 4범주 : 게이지의 개수 4개, 기어 위치표시 유

3) Display Panel의 신경망 학습 자료

<표 3-35>에서 구한 실제 Dimension의 보정 자료와 형태상의 범주 분류 자료를 결합하여 신경망의 학습 자료로 활용한다. 학습 자료는 <표 3-36>과 같다.

<표 3-36> Display Panel에 대한 신경망 학습 자료

차량	Attribute				Dimension					
	균형감	안락감	인식성	참신성	가로	세로	1범주	2범주	3범주	4범주
Benz C200	1	0	0	0	0.90	0.90	1	0	0	0
Credos	0	1	0	0	0.30	0.66	0	0	0	1
Maxima	0	0	1	0	0.30	0.52	0	1	0	0
Marcia	0	0	0	1	0.40	0.66	0	0	0	1

학습 자료인 <표 3-36>에서 Attribute을 입력 유니트로 하고, Dimension과 실제 치수 및 범주 부분이 출력 유니트로 하여 신경망은 학습된다. 즉, “균형감”이라는 Attribute의 경우에는 Benz C200차량의 Dimension에 기초하여 결과가 얻어진다. 그리고 여러 가지 Attribute가 결합된 경우에는 Attribute에 해당하는 자동차의 Dimension들을 반영한 결과가 얻어진다.

위의 각 Attribute별 가로, 세로 길이는 통계적 분석 결과로부터 추출된 차량들의 Dimension에 대한 보정 수치를 나타내고 있다.

4) Display Panel에 대한 신경망 결과 자료

<표 3-36>을 이용하여 신경망의 학습을 한 후, Attribute의 모든 조합에 대한 결과가 <표 3-37>에 주어져 있다.

<표 3-37> Display Panel에 대한 신경망 결과 자료

Attribute	가로	세로	게이지 개수, 기어 위치표시 유무
균형감	37.50	15.50	[범주 1] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 무
안락감	34.50	12.49	[범주 4] 게이지 개수 : 4, 기어위치 표시 : 유
인식성	34.50	10.75	[범주 2] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 유
참신성	35.00	12.51	[범주 4] 게이지 개수 : 4, 기어위치 표시 : 유
균형감, 안락감	37.21	15.13	[범주 1] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 무
균형감, 인식성	36.33	13.24	[범주 2] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 유
균형감, 참신성	37.62	15.22	[범주 1] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 무
안락감, 인식성	33.47	9.00	[범주 2] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 유
안락감, 참신성	35.04	12.55	[범주 4] 게이지 개수 : 4, 기어위치 표시 : 유
인식성, 참신성	33.72	8.91	[범주 2] 게이지 개수 : 3, 기어위치 표시 : 유
균형감, 안락감, 인식성	36.75	14.34	-
균형감, 안락감, 참신성	36.10	13.52	[범주 4] 게이지 개수 : 4, 기어위치 표시 : 유
균형감, 인식성, 참신성	37.28	14.16	-
안락감, 인식성, 참신성	33.74	10.19	[범주 4] 게이지 개수 : 4, 기어위치 표시 : 유
균형감, 안락감, 인식성, 참신성	36.73	13.98	-

“균형감”, “안락감”, “인식성”, “참신성”에 대한 결과값과 입력값을 비교해 보면, 전체 오차가 0.0027로 매우 작다. 그러므로 학습된 신경망은 입력 자료에 충분히 근거하여 결과를 산출한다고 할 수 있고, 다른 결과 또한 신뢰성 있다고 할 수 있다.

(다) Center Fascia에 대한 신경망의 적용

Center Fascia의 경우에는 Display Panel과는 조금 다르게 Dimension들이 세분화되어 있어 더 많은 출력 유니트들을 요구하게 된다. 모든 차량들에 대한 Dimension들은 <표 3-38>

에 주어져 있다.

<표 3-38> Center Fascia에 대한 Dimension

	가로 길이	밀변가로 길이	세로 길이	정면 경사각	측면 경사각	Seat-좌측상단거리	Seat-우측상단거리	Seat-좌측하단거리	Seat-우측하단거리
Benz C200	24.0	21.0	18.8	25.0	0.0	86.5	91.0	81.3	85.5
Cefiro	23.9	22.5	23.5	12.0	0.0	88.0	85.0	86.8	83.5
Credos	19.0	19.8	11.5	8.0	3.0	85.5	87.0	88.0	89.5
Marcia	19.2	17.7	22.5	0.0	5.0	75.0	78.0	82.0	84.0
Maxima	23.9	20.1	29.8	10.0	0.0	80.4	84.1	77.0	80.3
Mazda	19.1	19.1	12.4	10.0	0.0	82.0	85.0	83.0	85.5
SAAB	19.3	19.0	28.0	11.0	7.0	76.5	76.0	81.8	81.8
Sonata	21.8	19.8	23.2	9.5	7.0	82.2	84.0	84.0	85.7
Taurus	18.5	19.5	12.1	0.0	0.0	84.0	86.0	91.7	95.2

1) Dimension의 보정

신경망의 학습 자료에 직접 입력하기 위해 Dimension의 보정 단계를 거친다. 각각의 자료에서 최대값과 최소값을 추출하고, 한계치인 0.9와 0.1을 이용 회귀식을 구해보면 다음과 같다.

$$\text{가로길이의 보정수치} = -2.59091 + 0.145455 \times \text{가로길이}$$

$$\text{밀변 가로길이의 보정수치} = -2.85 + 0.166667 \times \text{밀변 가로길이}$$

$$\text{세로길이의 보정수치} = -0.40273 + 0.043716 \times \text{세로길이}$$

$$\text{정면 경사각의 보정수치} = 0.1 + 0.032 \times \text{정면 경사각}$$

$$\text{측면 경사각의 보정수치} = 0.1 + 0.114286 \times \text{측면 경사각}$$

$$\text{Seat - 좌측 상단거리의 보정수치} = -4.51538 + 0.061538 \times \text{Seat - 좌측 상단거리}$$

$$\text{Seat - 우측 상단거리의 보정수치} = -3.95333 + 0.053333 \times \text{Seat - 우측 상단거리}$$

$$\text{Seat - 좌측 하단거리의 보정수치} = -4.09048 + 0.054422 \times \text{Seat - 좌측 하단거리}$$

$$\text{Seat - 우측 하단거리의 보정수치} = -44.21141 + 0.053691 \times \text{Seat - 우측 하단거리}$$

상기 회귀식들을 이용하여 얻어진 보정 수치는 <표 3-39>에 주어져 있다.

<표 3-39> Center Fascia에 대한 Dimension의 보정 결과

차량	가로 길이	밀변가로 길이	세로 길이	정면 경사각	측면 경사각	Seat-좌측상 단거리	Seat-우측상 단거리	Seat-좌측하 단거리	Seat-우측하 단거리
Benz C200	0.90	0.65	0.42	0.90	0.10	0.81	0.90	0.33	0.38
Cefiro	0.89	0.90	0.62	0.48	0.10	0.90	0.58	0.63	0.27
Credos	0.17	0.46	0.10	0.36	0.44	0.75	0.69	0.70	0.59
Marcia	0.20	0.10	0.58	0.10	0.67	0.10	0.21	0.37	0.30
Maxima	0.89	0.50	0.90	0.42	0.10	0.43	0.53	0.10	0.10
Mazda	0.19	0.33	0.14	0.42	0.10	0.53	0.58	0.43	0.38
SAAB	0.22	0.32	0.82	0.45	0.90	0.19	0.10	0.36	0.18
Sonata	0.58	0.46	0.61	0.40	0.90	0.55	0.53	0.48	0.39
Taurus	0.10	0.40	0.13	0.10	0.10	0.65	0.63	0.90	0.90

2) Center Fascia의 신경망 학습 자료

통계적 분석의 결과인 각각의 Attribute별 자동차 자료와 자동차에 대한 Dimension의 보정 자료를 이용하여 <표 3-40>과 같이 신경망 학습 자료를 작성하여 신경망의 학습에 사용하였다.

<표 3-40> Center Fascia에 대한 신경망 학습 자료

Attribute	차량	가로 길이	밀변가로 길이	세로 길이	정면 경사각	측면 경사각	Seat-좌측상 단거리	Seat-우측상 단거리	Seat-좌측하 단거리	Seat-우측하 단거리
형태감	Marcia	0.90	0.65	0.42	0.90	0.10	0.81	0.90	0.33	0.38
안락감	Credos	0.17	0.46	0.10	0.36	0.44	0.75	0.69	0.70	0.59
인식성	Benz	0.20	0.10	0.58	0.10	0.67	0.10	0.21	0.37	0.30
참신성	Cefiro	0.89	0.90	0.62	0.48	0.10	0.90	0.58	0.63	0.27

Center Fascia의 경우, 입력 유닛은 4개가 되고, 출력 유닛은 9개가 된다. 4개의 입력 유닛에서 해당되는 Attribute에 대한 유닛값은 1이 되고, 나머지 값들은 0이 된다.

3) Center Fascia의 신경망 결과 자료

신경망을 학습시킨 결과를 이용하여 Attribute들의 조합에 대한 결과는 <표 3-41>에 주어져 있어, 발생할 수 있는 모든 소비자 요구에 대한 자동차의 Dimension을 볼 수 있다.

<표 3-41> Center Fascia에 대한 신경망 결과 자료

Attribute	가로 길이	밀변가로길이	세로 길이	정면 경사각	측면 경사각	Seat-좌측상 단거리	Seat-우측상 단거리	Seat-좌측하 단거리	Seat-우측하 단거리
형태감	19.18	17.74	22.47	-0.13	4.98	75.10	77.80	82.00	83.98
안락감	19.32	18.99	28.05	11.03	7.05	76.45	76.30	81.80	81.82
인식성	18.53	19.49	12.14	0.07	0.02	83.98	86.06	91.69	95.23
참신성	19.09	19.10	12.37	9.99	-0.02	82.01	84.96	83.00	85.49
형태감,안락감	19.34	18.11	27.97	3.62	7.07	74.95	76.05	81.39	82.04
형태감,인식성	18.65	18.66	14.87	-1.10	1.38	79.90	82.82	90.82	94.13
형태감,참신성	19.17	18.12	14.26	3.49	0.80	77.89	82.36	81.44	84.22
안락감,인식성	18.73	20.31	21.88	5.82	4.86	81.92	79.71	90.81	92.41
안락감,참신성	19.31	19.19	21.95	13.57	4.58	78.53	78.75	81.39	82.18
인식성,참신성	18.59	20.17	11.10	4.90	-0.43	86.10	87.72	90.60	94.08
형태감,안락감,인식성	18.93	18.45	24.81	0.51	6.11	76.43	77.50	87.62	88.69
형태감,안락감,참신성	19.39	18.75	26.59	10.77	6.57	76.35	76.76	80.69	81.36
형태감,인식성,참신성	18.73	18.64	11.22	0.21	-0.36	81.91	86.52	88.95	92.87
안락감,인식성,참신성	18.81	20.63	15.38	11.16	1.47	84.49	83.40	89.61	91.31
형태감,안락감,인식성,참신성	19.07	19.27	19.10	6.88	3.50	79.37	80.15	86.61	87.48

<표 3-42>는 <표 3-41>의 결과를 이용하여 구한 변동계수를 나타낸다. 설계 요소별로 보면, 정면 경사각과 측면 경사각에 있어서 높은 변동 계수를 갖는다는 것을 알 수 있다. 따라서 정면 경사각과 측면 경사각이라는 설계 요소는 요인, 즉 소비자 선호 이미지의 변화에 많은 영향을 받는다는 것을 알 수 있고, 변동 계수가 상당히 낮은 가로 길이는 영향을 거의 받지 않는다고 볼 수 있다.

<표 3-42> Center Fascia의 신경망 결과 자료에 대한 변동 계수

	가로 길이	밀변가로길이	세로 길이	정면 경사각	측면 경사각	Seat-좌측상 단거리	Seat-우측상 단거리	Seat-좌측하 단거리	Seat-우측하 단거리
변동계수	0.016	0.044	0.331	0.919	0.907	0.045	0.049	0.050	0.059

이와 같은 결과를 마의 MDS 적용결과 분석부분에서 Center Fascia와 관련하여 형태감을 향상시키기 위해 적용해 보면 다음과 같다.

먼저 Attribute에 영향을 많이 주고 있다고 할 수 있는 “정면경사각”과 “측면경사각”을 <표 3-42>에서 변동계수를 참조하여 선정한 후, <표 3-41>에서 형태감과 관련된 “정면경사각”과 “측면경사각”의 신경망 결과자료를 추출한다.

이와 같이 추출된 “정면경사각”과 “측면경사각”에 대한 Dimension은 각각 -0.13과 4.98

이다. 반면 자사의 차량이라고 가정된 MAXIMA의 “정면경사각”은 10.0이고, “측면경사각”은 0.0이다. 따라서 정면경사각은 -0.13에 가깝도록 앞으로 기울게 설계되어야 하고 측면경사각은 좀 더 운전자쪽으로 기울어져 설계되어야 한다.

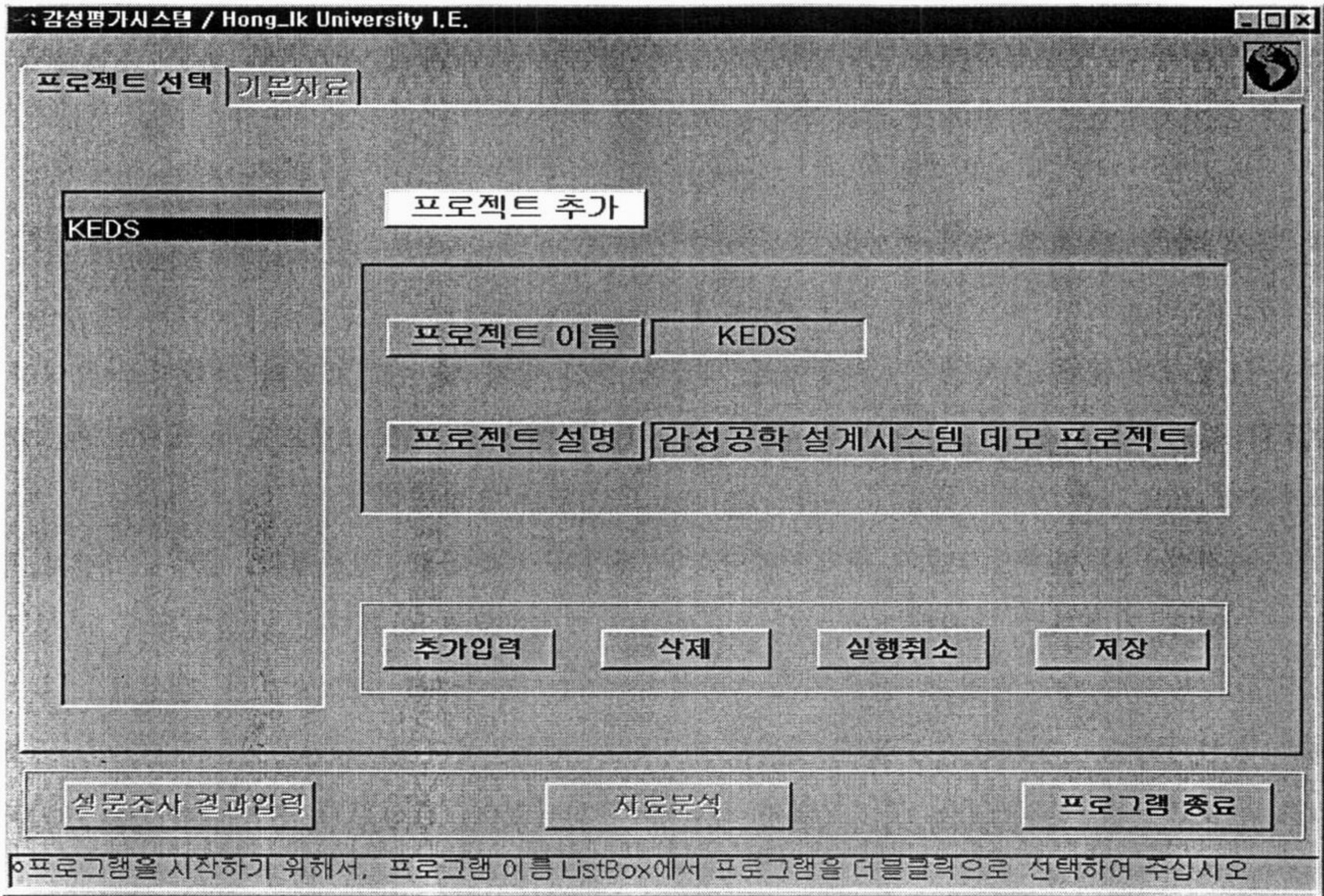
아. 감성 평가 및 설계 통합시스템

상기와 같은 절차를 본 연구에서 개발한 감성 평가 및 설계체계의 통합시스템(이하 감성공학 설계시스템)은 윈도우 95 환경의 32-Bit 데이터베이스 프로그램으로서 개발도구는 데이터베이스 프로그램 개발도구인 Power-Builder V5.0을 이용하였다.

감성공학 설계시스템의 데이터베이스화 대상은 기초자료, 설문결과, 통계분석결과 등으로 나누었다. 기초자료 데이터베이스는 감성설계의 기초자료로 이용되는 감성형용사, 구성부품, 평가개념 등으로 구성되었고 설문결과 데이터베이스는 소비자를 대상으로한 감성선호 설문결과로 구성되었다. 그리고 분석결과 데이터베이스는 계층분석과정, 요인분석, 대응분석, 품질기능전개, MDS 및 신경망 등 분석기법의 결과로 구성되었다. 감성공학 설계시스템의 데이터베이스는 프로젝트별로 운영되므로 각 데이터베이스는 프로젝트명을 구성요소로 갖게되어 있으며, 화면 구성은 주화면과 설문결과 입력화면, 계층분석과정 화면, 요인분석 화면, 대응분석 화면, 품질기능전개, MDS 및 신경망 화면 등으로 이루어졌다.

(1) 주화면

프로젝트 데이터베이스 편집, 현 프로젝트의 설정, 기본자료인 감성형용사, 구성부품, 평가개념 데이터베이스 편집기능 등으로 구성되었다. 감성공학 설계시스템은 프로젝트별로 운영되기 때문에 주화면에서 맨 처음 <프로젝트 선택> 하단에 있는 프로젝트명이 나열된 목록상자에서 현 프로젝트명을 더블클릭함으로써 시작된다. <그림 3-14>는 감성공학 설계시스템 주화면의 “프로젝트 설정”을 보여주고 있다. 새로운 프로젝트는 <추가입력>버튼을 클릭하여 프로젝트 이름과 설명을 입력·저장한다. 프로젝트명 목록상자에서 키보드의 화살표 키나 마우스로 프로젝트 선택을 바꾸면 동시에 선택된 프로젝트에 대한 이름과 설명이 화면에 나타나고 <삭제>버튼을 이용하여 프로젝트를 삭제할 수 있다.



<그림 3-14> 감성공학 설계시스템의 주화면 : 프로젝트 설정

프로젝트명 목록상자에서 현 프로젝트를 더블클릭하면 <설문조사 결과입력>버튼과 <자료분석>버튼이 활성화되고, <기본자료> 탭페이지가 앞으로 나오면서 <그림 3-15>와 같은 감성설계의 기본자료를 편집할 수 있는 화면을 볼 수 있다.

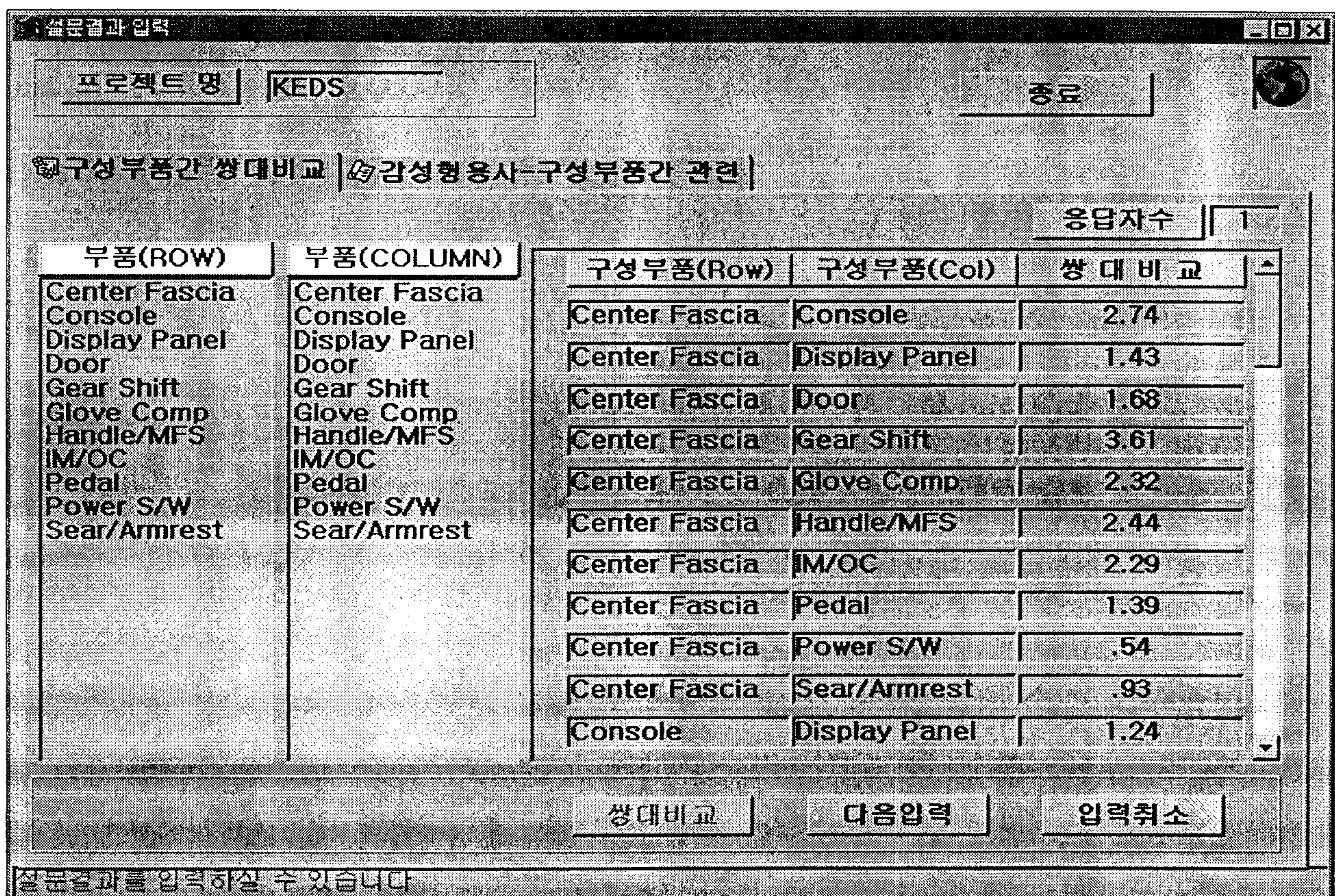
먼저 화면 오른쪽 상단에 있는 <편집대상> 라디오버튼 중에서 편집하고자 하는 대상을 선택하고 <추가입력> 버튼을 클릭하면 자료를 입력할 수 있다. 편집대상을 선택하지 않으면 감성형용사 데이터베이스를 수정하게 된다. 기존에 기본자료 및 설문결과자료가 입력되어 있다면 <자료분석>버튼을 눌러 분석기법을 선택하고 분석을 실시할 수 있다.



<그림 3-15> 감성공학 설계시스템의 주화면 : 기본자료 입력

(2) 설문결과 입력화면

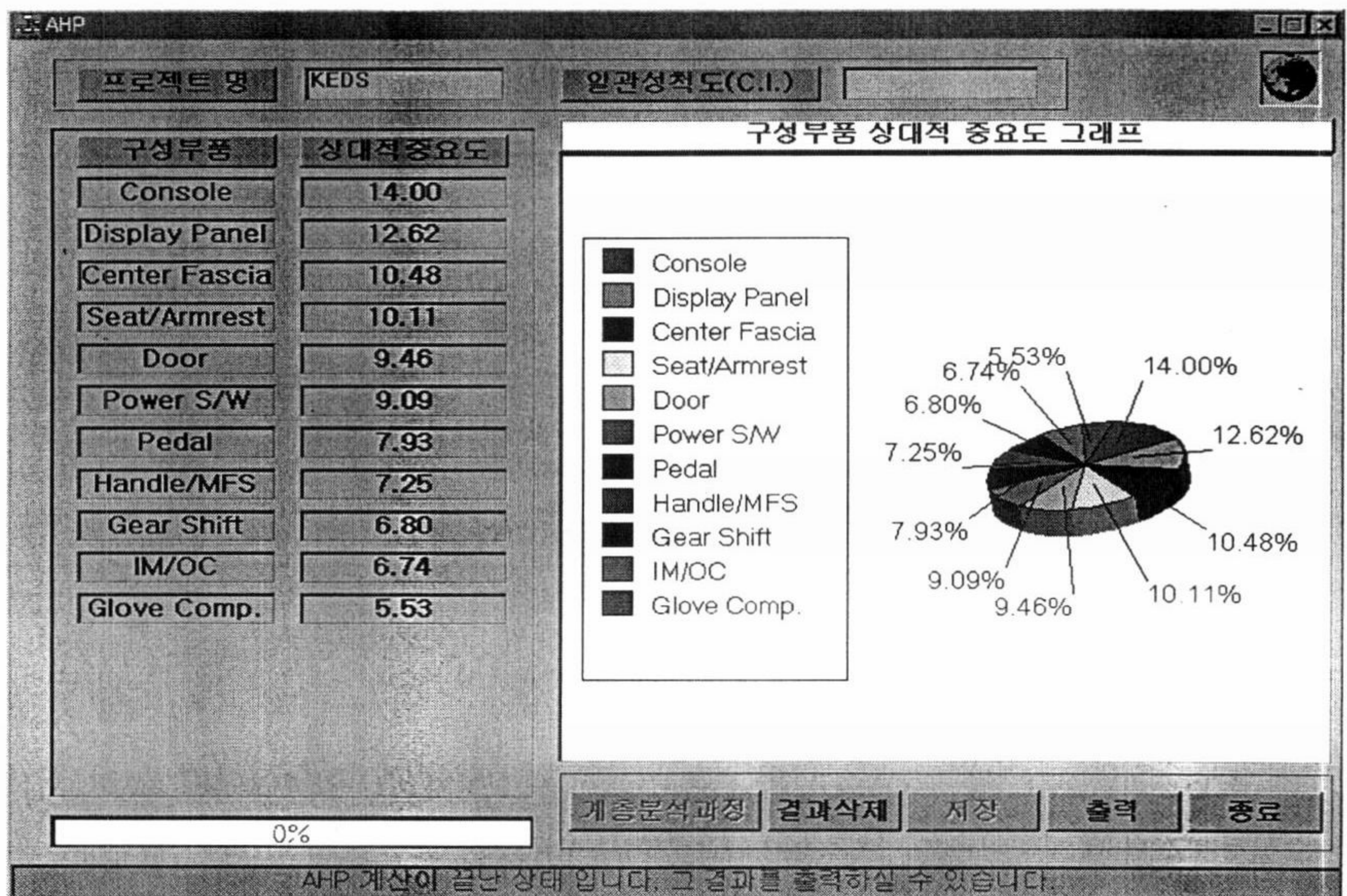
주화면의 <설문조사 결과입력>버튼을 누르면 나타나는 <그림 3-16>의 화면으로 개인별 설문 2가지 문항 결과를 각각의 데이터베이스에 입력하게 된다. 『구성부품간 쌍대비교』의 경우 “구성부품의 수×구성부품의 수” 매트릭스에서 “\”대각선을 기준으로 오른쪽 위 삼각형 부분의 자료만 입력·저장하면 <쌍대비교>버튼을 통해 전체 쌍대비교 테이블을 계산·출력할 수 있다. 이 부분을 입력하지 않을 경우에는 기존의 확정된 구성부품간의 상대적 중요도를 그대로 이용하는 것으로 시스템에서 인식하여 계층분석과정을 실시하지 않는다. 『감성형용사-구성부품 관련』의 경우도 『구성부품간 쌍대비교』에서와 마찬가지로 해당 빈도값을 입력·저장할 수 있다. 수정을 원할 경우 각 탭페이지 왼쪽에 있는 목록에서 수정을 원하는 대상을 선정하고 <찾기>버튼을 클릭하면 해당 자료를 찾아 빈도값을 수정할 수 있는 위치로 커서가 이동하게 된다. 입력이 끝나면 <분석실시>버튼을 눌러 분석기법을 선택하고 분석을 실시한다.



<그림 3-16> 감성공학 설계시스템의 설문결과 입력화면

(3) 계층분석과정 화면

『구성부품간 쌍대비교』 설문결과 입력이 끝난 상태에서 계층분석과정 화면의 <계층 분석과정>버튼을 눌러 실행을 시키면 <그림 3-17>에서 보는 바와 같이 왼쪽에 계산된 구성부품의 상대적 중요도가 화면에 출력된다. 그리고 <저장>버튼을 클릭하면 계층분석과정 결과가 저장됨과 동시에 구성부품 상대적 중요도의 3차원 파이(3D-Pie) 그래프를 화면에서 볼 수 있고 <출력>버튼이 활성화된다.



<그림 3-17> 감성공학 설계시스템의 계층분석과정 화면

(4) 요인분석 화면

<그림 3-18>은 감성공학 설계시스템의 요인분석 화면을 보여준다. 분석실행에 앞서 요인의 수를 설정해야 한다. 요인의 수가 많을수록 요인분석 결과에 대한 정확성은 높아지지만 시스템의 실행시간과 결과해석의 용이를 위해 적게 설정하는 것이 좋다. 요인의 수를 설정하지 않으면 시스템은 변수의 수, 즉 감성형용사 수만큼을 요인의 수로 인식하게 된다. 요인의 수를 결정한 후 <요인분석>버튼을 누르면 분석진행 과정이 화면 왼쪽하단의 슬라이더에 바의

이동과 퍼센트로 표시된다.



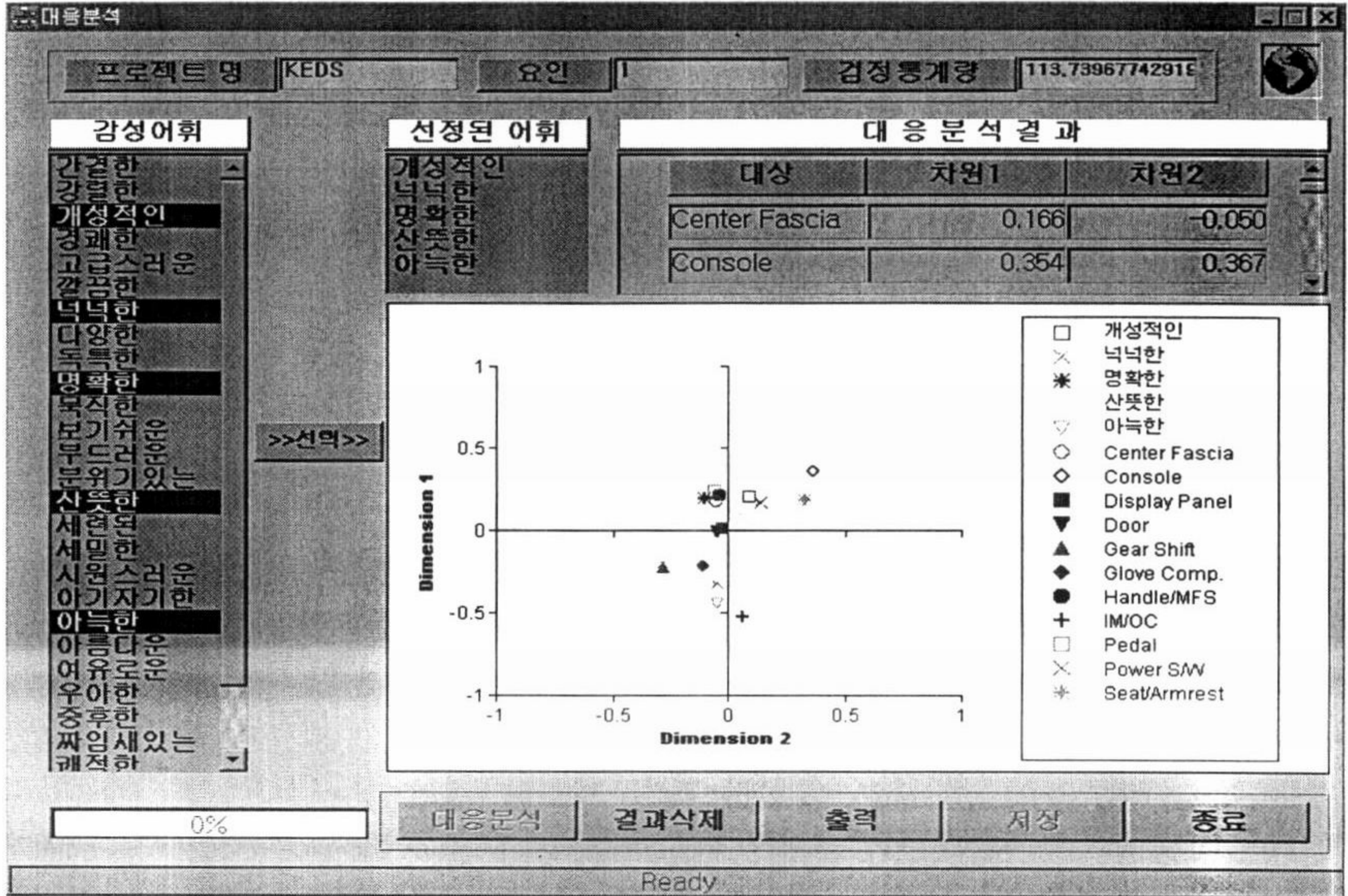
<그림 3-18> 감성공학 설계시스템의 요인분석 화면

요인분석의 결과는 크게 2가지로, 왼쪽에 보이는 요인의 고유값에 대한 정보와 오른쪽의 요인적재값이 분석결과이다. 분석실행 후 <저장>버튼을 누르면 <출력>버튼이 활성화된다. 기존의 요인분석 결과가 저장되어 있다면 분석결과가 처음부터 화면에 출력되며 <요인분석>버튼은 비활성상태가 된다. <결과삭제>버튼은 요인분석의 모든 결과를 삭제시키므로 주의해서 사용해야 한다.

(5) 대응분석 화면

감성공학 설계시스템에서 구현된 대응분석 화면은 <그림 3-19>와 같다. 먼저 분석하고자하는 요인의 번호를 설정하고 화면 왼쪽의 감성형용사 목록상자에서 설정된 요인에 해당하는 감성형용사를 선택한다. 감성형용사 선택이 끝나면 <선택>버튼을 눌러 선택을 확인한 후

<대응분석>버튼으로 대응분석을 실행시킨다. 요인분석 화면과 마찬가지로 분석진행과정이 슬라이더에 표시되며 실행이 종료된 후 <저장>버튼을 누르면 <출력>버튼이 활성화되면서 <그림 3-19>에서와 같이 대응그래프를 볼 수 있다.



<그림 3-19> 감성공학 설계시스템의 대응분석 화면

(6) 품질기능전개 화면

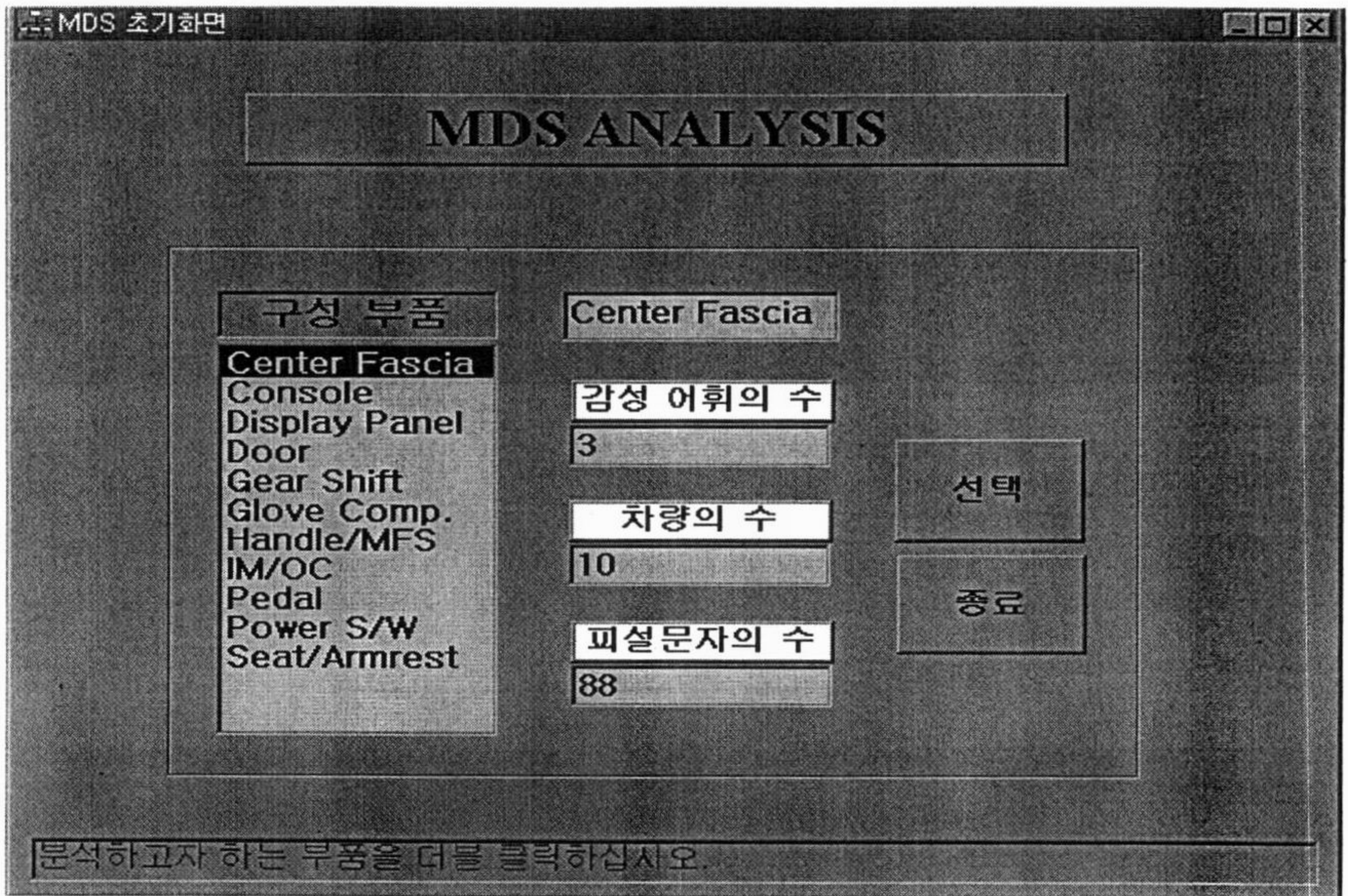
계층분석과정, 요인분석, 대응분석을 통하여 대표 감성형용사를 추출하고 선정된 대표 감성형용사의 상대적 중요도를 계산하는 화면이다. 먼저 대표 감성형용사를 감성형용사 목록상자에서 선택하고 <선택>버튼을 눌러 확인한다. <품질기능전개>버튼을 눌러 규준화전개를 실행시키면 대표 감성형용사와 전개결과인 상대적 중요도가 <그림 3-20>에서와 같이 화면에 나타난다.



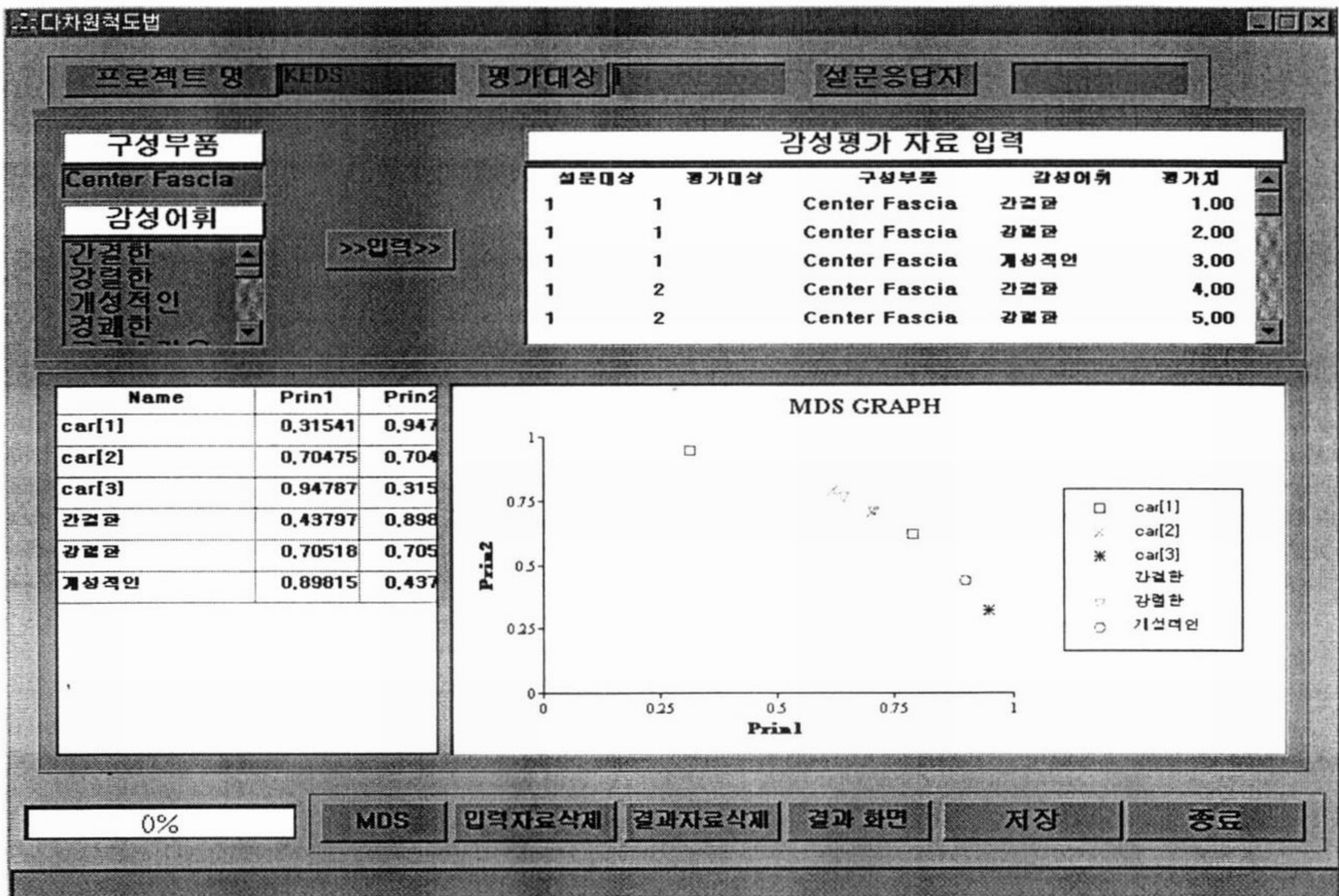
<그림 3-20> 감성공학 설계시스템의 품질기능전개 화면

(7) MDS(Multi-Dimensional Scaling) 화면

대응분석을 통하여 자동차 내장구성부품별로 추출된 대표 감성형용사에 대해 2차 설문을 실시한 후 그 결과를 입력하여 자동차 내장구성부품별 감성형용사에 대한 만족정도를 여러 차종간에 비교할 수 있는 Positioning Map을 작성하는 화면이다. 먼저 <그림 3-21>에서 Positioning Map을 작성하고자 하는 구성부품을 구성부품에서 선정하고 관련된 감성형용사의 수, 차량의 수, 피설문자의 수를 기입한다. 기입이 완료된 후 선택 버튼을 누르면 <그림 3-22>가 나오게 된다. <그림 3-22>에서 자동차 내장구성부품과 관련된 감성형용사를 선택하고 감성평가자료입력란의 평가치 부분에 각 피설문자의 평가치를 기입하면 된다. 기입이 완료된 후 MDS 버튼을 누르면 MDS Graph부분에 Positioning Map이 그려지며, 각 감성형용사 및 차량에 대한 좌표가 왼쪽 부분에 계산되어진다. 자료를 저장하고자 할 경우에는 저장 버튼은 누르면 된다.



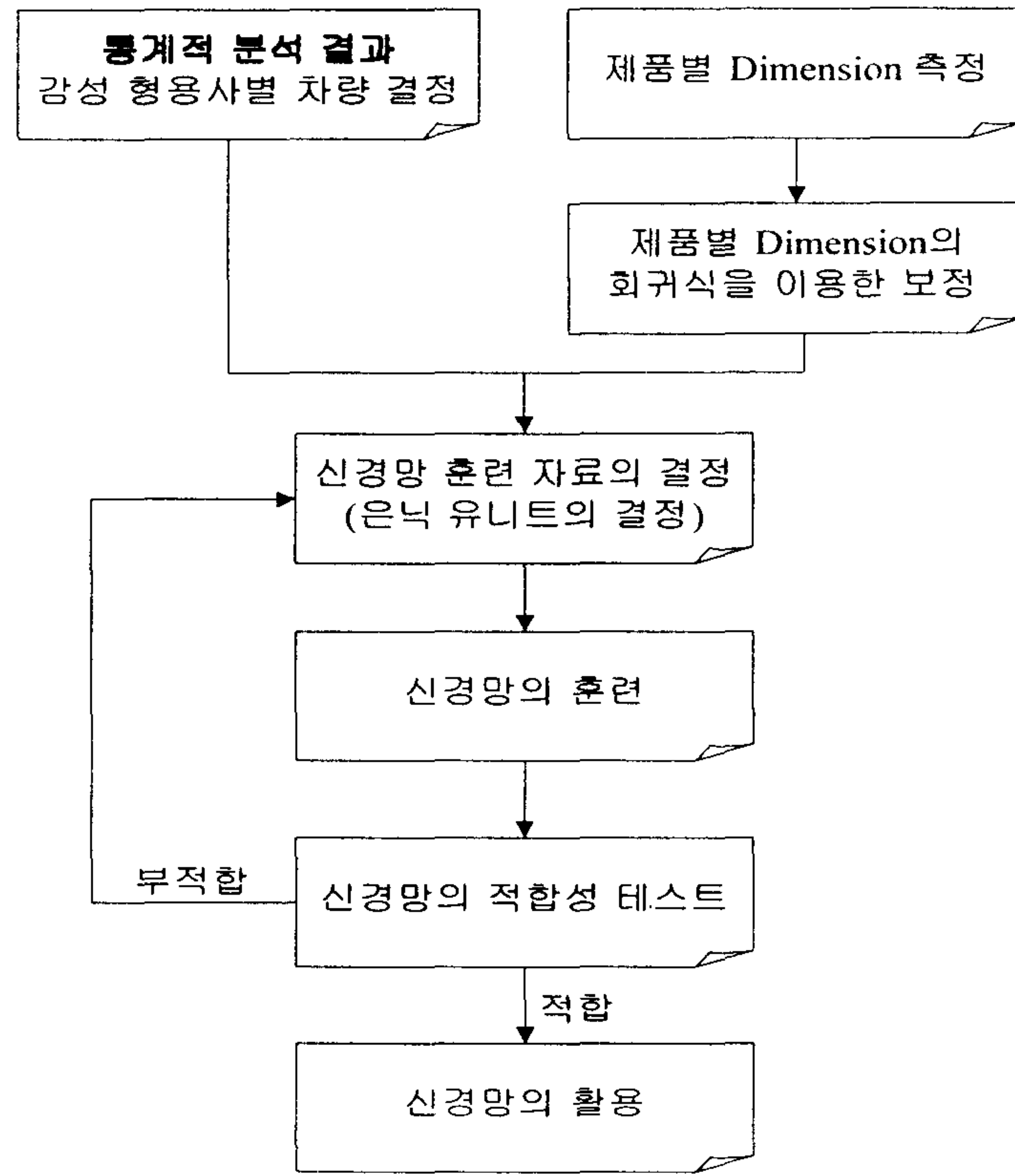
<그림 3-21> MDS 초기화면



<그림 3-22> MDS 평가치 입력 및 결과출력 화면

(8) 신경망 화면

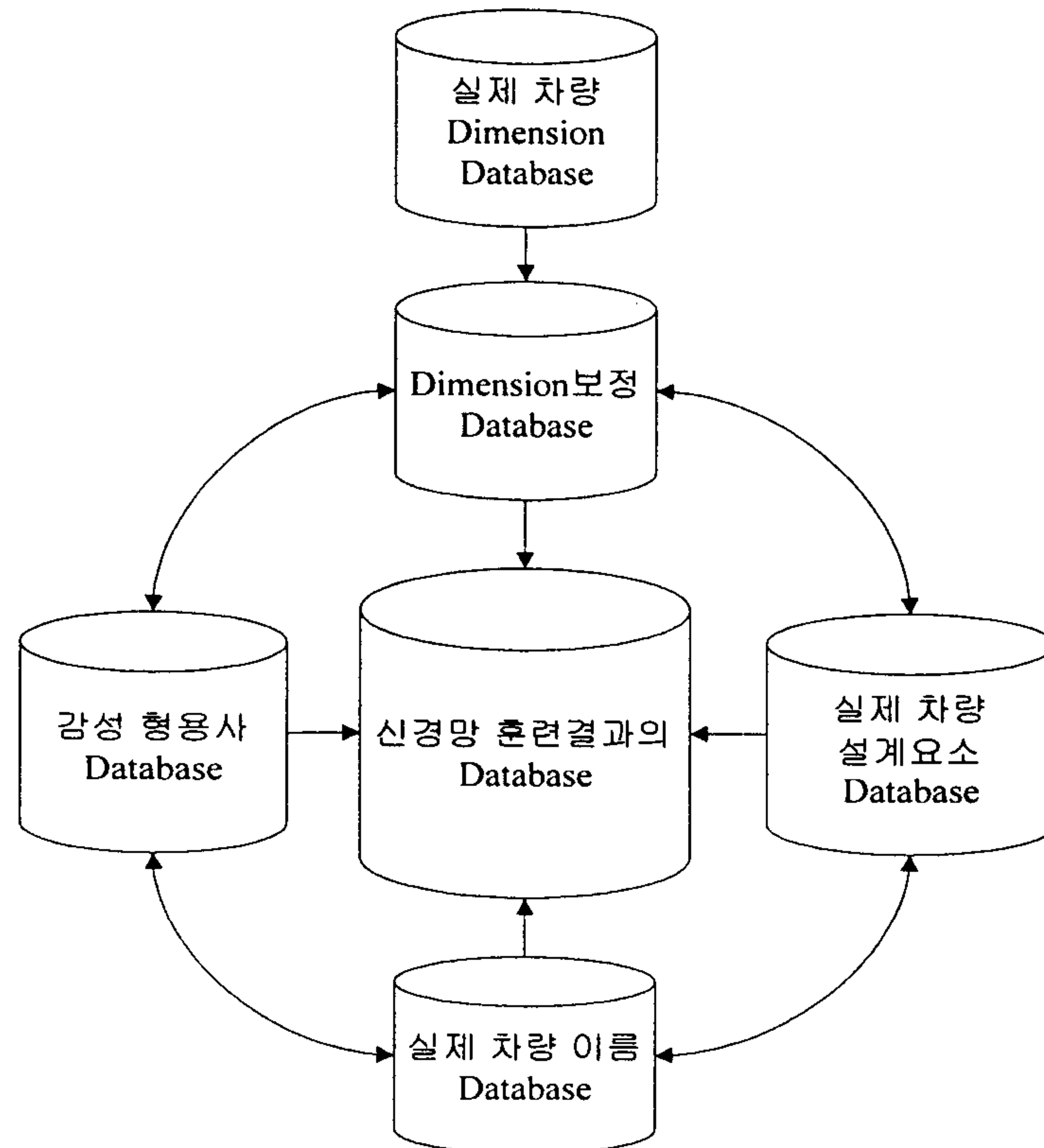
신경망에 의한 설계시스템의 구현은 <그림 3-23>과 같은 절차에 기초를 두고 구현되었다.



<그림 3-23> 시스템에서의 신경망 흐름도

구현 대상이 되는 데이터베이스는 기초 자료와 신경망 결과로 구분한다. 기초 자료로는 감성형용사, Dimension 자료, 차량의 이름, 그리고 설계 요소가 있고, 신경망 결과 자료로는 학습 자료를 가지고 학습한 후의 각각의 유닛 간의 연결에 대한 weight에 대한 값과 학습하는 상황의 조건들이 있다. 기초 자료는 신경망이 학습된 후, 활용단계에서 사용자에게 정보를 제공하는데 사용되고, 신경망 결과 자료는 활용 단계에서 실제 결과를 보여주는 데 사용된다. 여러가지 데이터베이스에 대한 연관 관계는 <그림 3-24>에 주어져 있다.

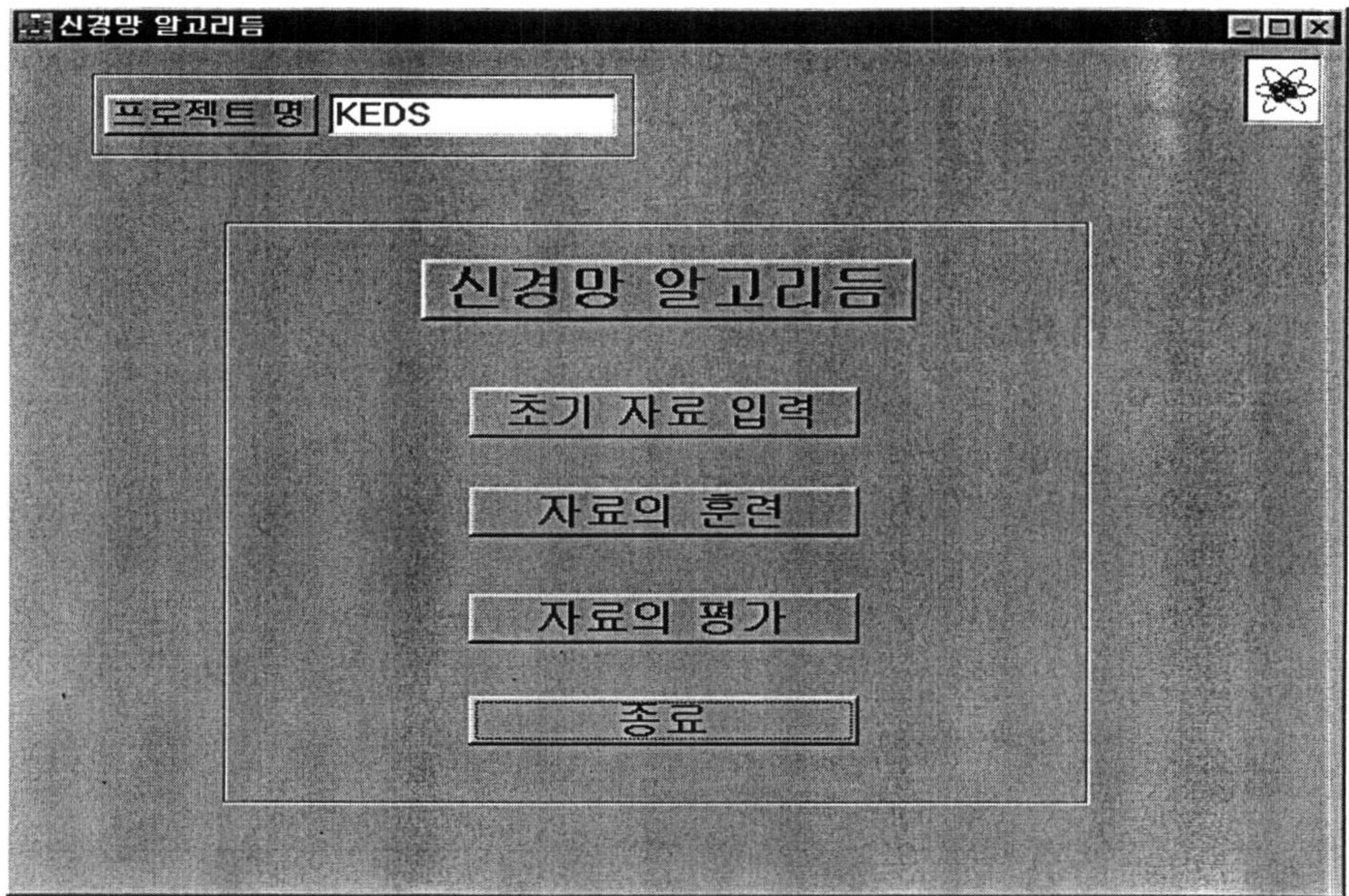
<그림 3-24>를 보면, 실제 차량의 Dimension DB에는 차량을 부품으로 분류하고, 분류된 각 부품에 대한 설계 요소들의 Dimension들에 대한 수치들을 포함하고 있다. 그리고 각 부품을 대표하는 감성형용사들이 감성 형용사 DB에 저장되어있고, 부품별 설계 요소들이 설계 요소 DB에 저장되어 있다.



<그림 3-24> 데이터베이스 연관도

(가) 신경망 초기 화면

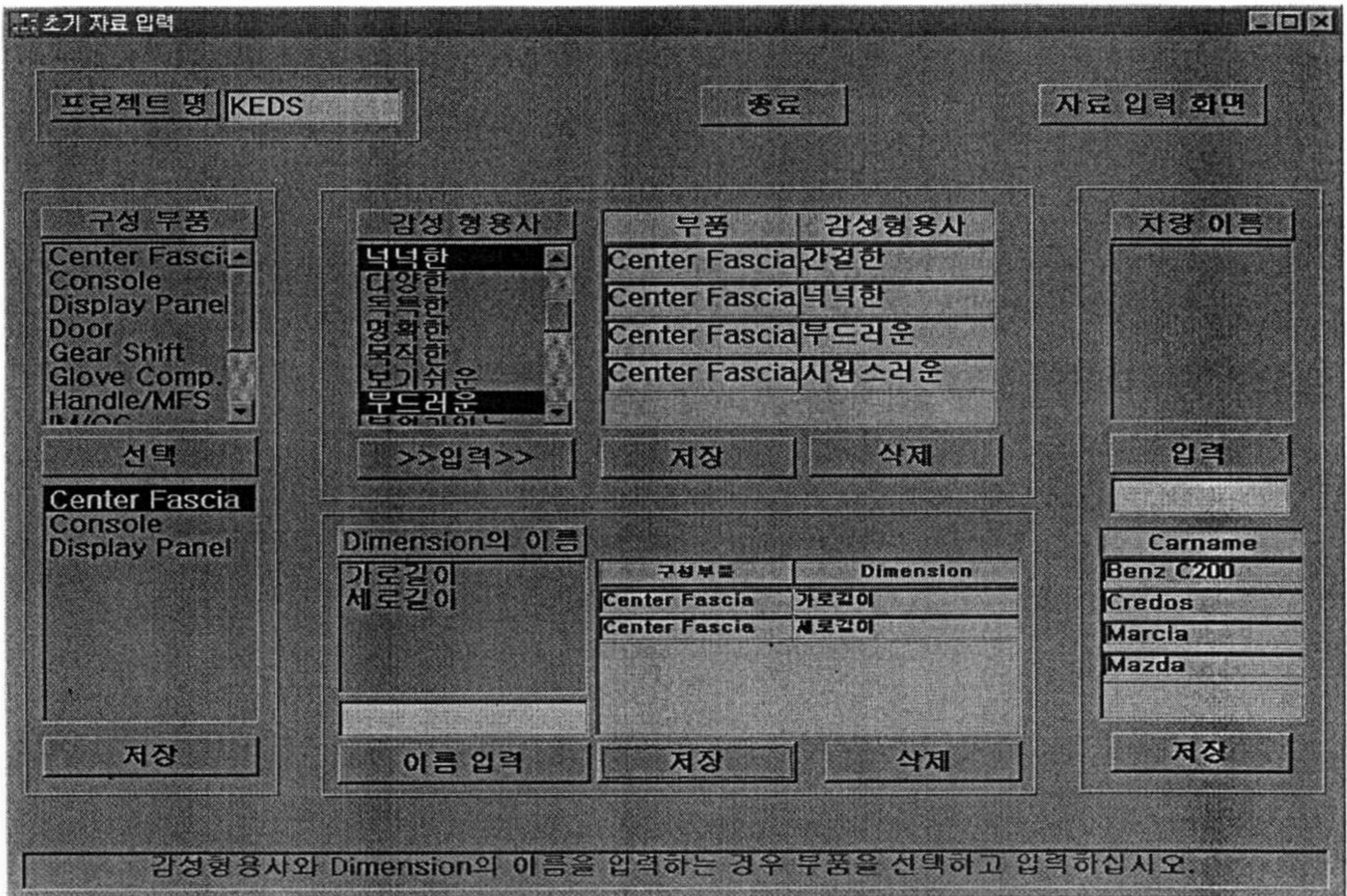
<그림 3-25>의 초기 화면에서는 초기 자료 입력, 자료의 학습, 자료의 평가로 구성되었다. 초기 자료의 입력에서는 신경망 학습에 대한 기본 자료인 감성 형용사와 구성 부품과 설계 요소들을 입력할 수 있고, 설계 요소의 Dimension값들을 입력 할 수 있다. 자료의 학습 화면에서는 초기 자료 입력 화면에서 입력된 자료를 바탕으로 신경망을 학습시킬 수 있다. 자료의 평가 화면에서는 자료의 학습 화면에서 학습된 신경망을 이용하여 상황 변화에 따른 설계 요소들의 변화를 파악할 수 있다.



<그림 3-25> 신경망 초기 화면

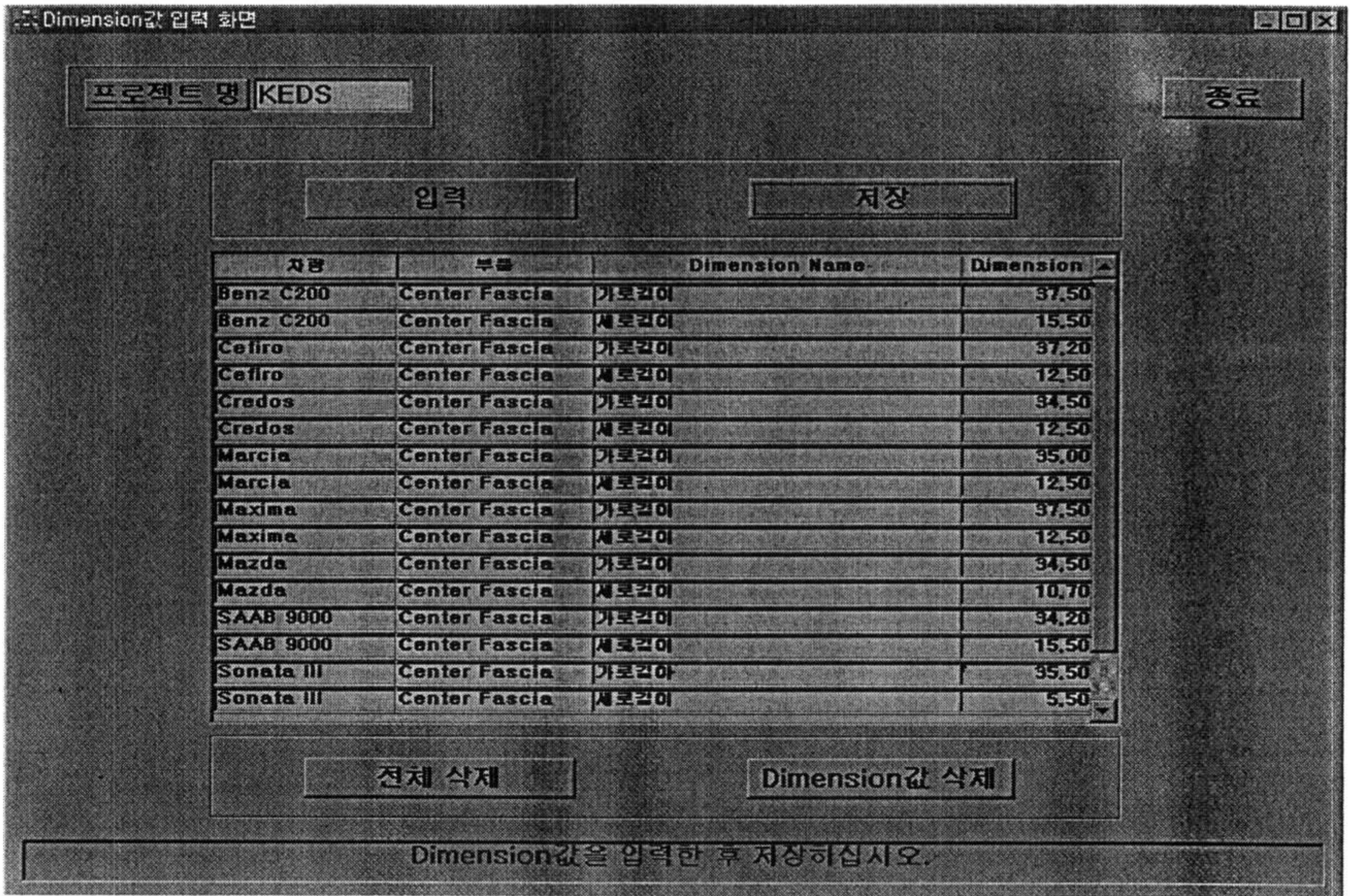
(나) 자료 입력 화면

초기 자료 입력 화면 <그림 3-26>에서는 구성 부품과 구성 부품에 해당하는 감성 형용사, 구성 부품에 대한 설계 요소인 Dimension 이름을 입력 할 수 있다. 그리고 대상이 되는 모든 차량에 대한 이름을 입력할 수 있다. 여기서 입력된 모든 자료는 Database에 저장이 되고, Dimension자료 입력 화면과 학습, 평가 화면에서 사용자 인터페이스를 위해서 사용된다.



<그림 3-26> 초기 자료 입력 화면

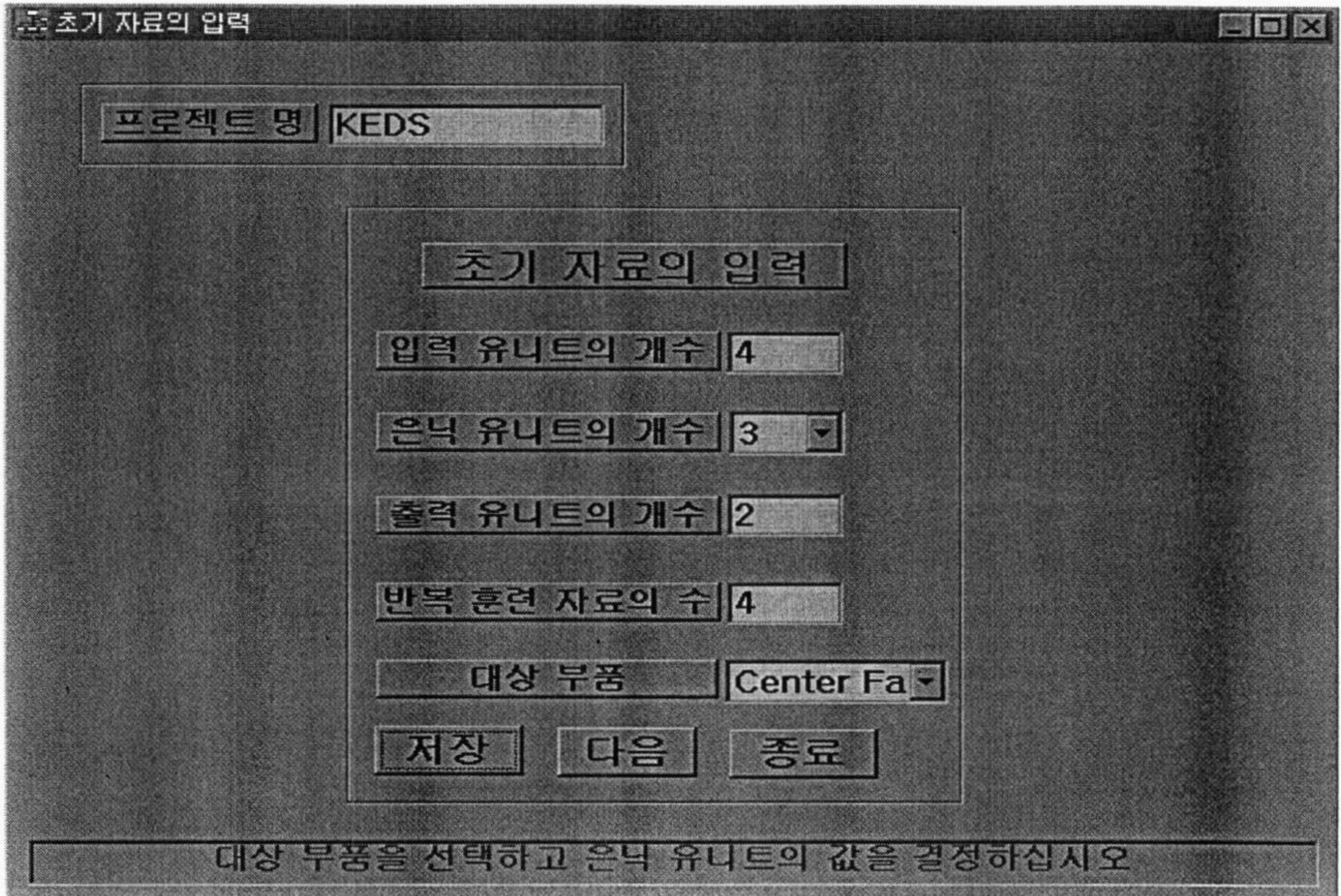
초기 자료 입력 화면에서 입력된 차량의 이름과 구성 부품, 설계 요소들과 함께 Dimension값들이 입력될 수 있도록 <그림 3-27>과 같이 구성되어 진다. 사용자가 빈칸에 Dimension 수치를 직접 입력 할 수 있다. 입력한 후 수정하고자 하는 수치만을 수정할 수 있고, 전체 Dimension값을 삭제할 수도 있고, 전체 자료를 모두 삭제 할 수도 있다.



<그림 3-27> Dimension 값 입력 화면

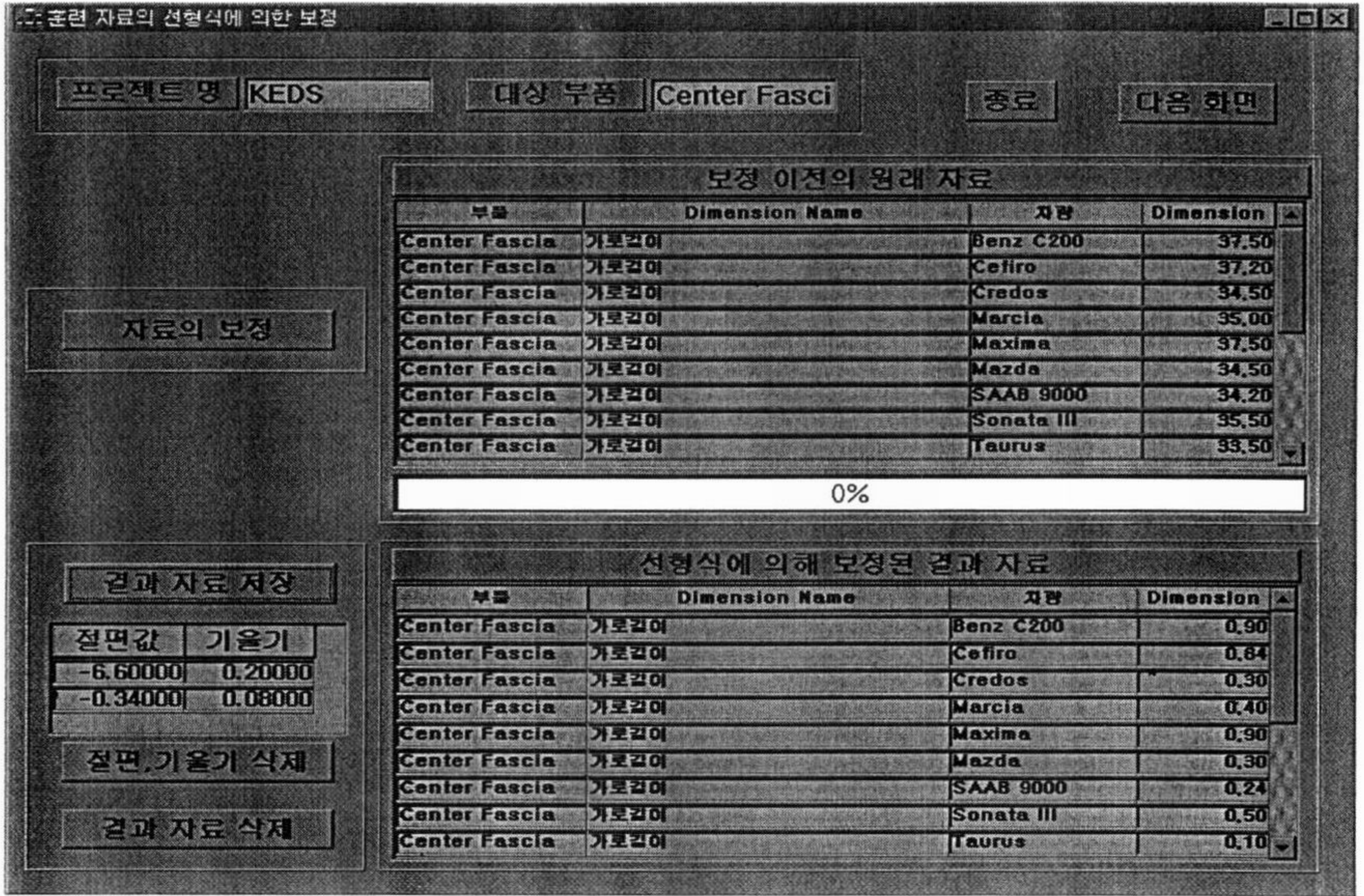
(다) 자료의 학습

학습 자료의 초기 입력 화면 <그림 3-28>에서는 구성 부품과 유니트들의 수, 반복 수를 결정할 수 있는데, 구성 부품을 선택하면 초기 자료 입력 화면에서 입력된 자료들을 바탕으로 입력, 출력 유니트들의 수와 반복 수가 결정된다. 사용자는 은닉 유니트의 수만 결정하면 된다.



<그림 3-28> 신경망 학습 초기 자료 입력 화면

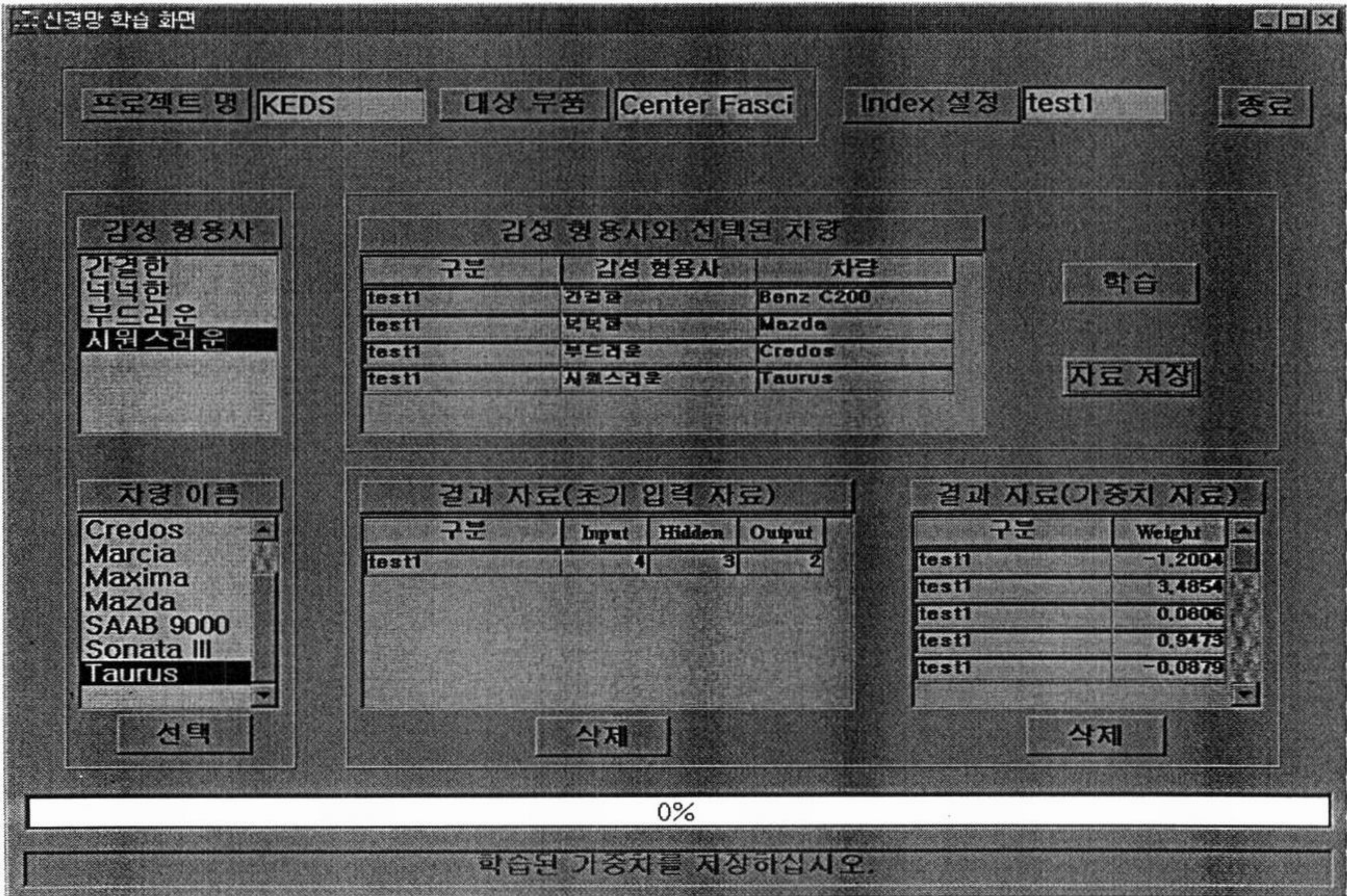
초기 입력후 Dimension값 입력 화면에서 입력된 Dimension값들을 보정하기 위해 <그림 3-29>의 화면으로 이동한다. 신경망에 입력할 수 있도록 회귀식을 이용하여 보정한다. 보정된 후 발생하는 결과 자료로는 보정된 Dimension과 각 설계 요소에 대한 회귀식들이 나오는데, 보정된 Dimension들은 신경망을 학습하는데 사용되고, 회귀식들은 신경망 결과를 다시 실제 Dimension값들로 변환하기 위해 사용되기 때문에 모든 값들이 Database에 저장된다. 이 화면에서도 마찬가지로 결과자료에 대해서 삭제가 가능하다.



<그림 3-29> Dimension의 보정 화면

보정이 이루어지면 <그림 3-30>화면에서 신경망이 학습되어질 수 있다. 신경망 학습 화면에서 지금까지 입력된 자료를 이용하여 신경망을 학습시킨다. 학습하기 전에 학습된 자료를 구분할 수 있는 인덱스를 설정하여야 한다. 같은 구성 부품이더라도 다른 은닉 유니트의 수를 가지고 학습한 경우라면 서로 다른 weight들을 가진 신경망이 되므로 구분할 필요가 있다. 인덱스를 설정하는 경우 중복이 되지 않도록 주의해야 한다.

인덱스를 설정한 후 학습 자료를 결정해야 하는데 <그림 3-30>에서 보면 감성 형용사가 입력 유니트 부분이 된다. 차량에 관계된 부분은 출력 유니트의 값을 가지고 있는 부분이 된다. 따라서 감성 형용사와 차량을 선택하게 되면 1개의 패턴의 학습 자료가 결정되는 것이다. 학습 자료가 결정되면 신경망을 학습시킬 수 있다.

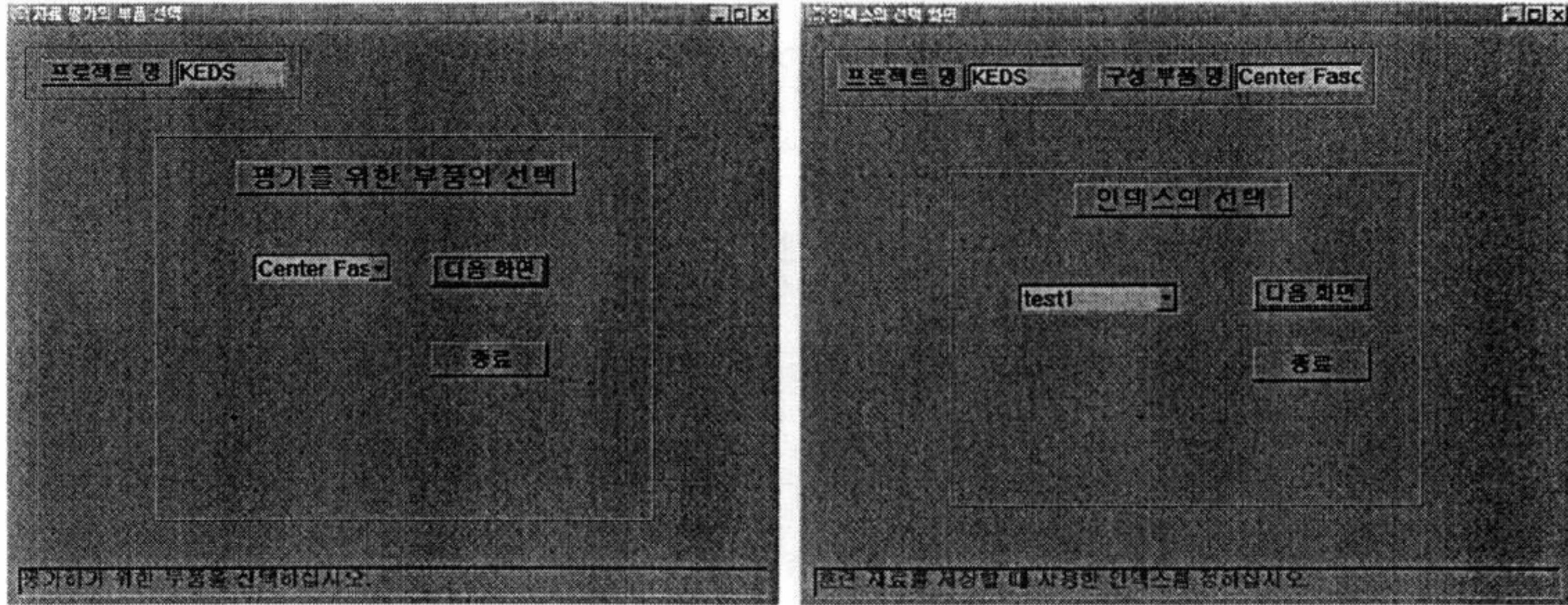


<그림 3-30> 신경망 학습 화면

여기서 학습을 하게되면, 신경망에서의 가중치들과 학습된 상황에서의 입력, 은닉, 출력 유닛의 개수가 출력된다. 위의 내용들과 마찬가지로 자료의 평가 단계에서 사용되기 위해 Database에 저장된다.

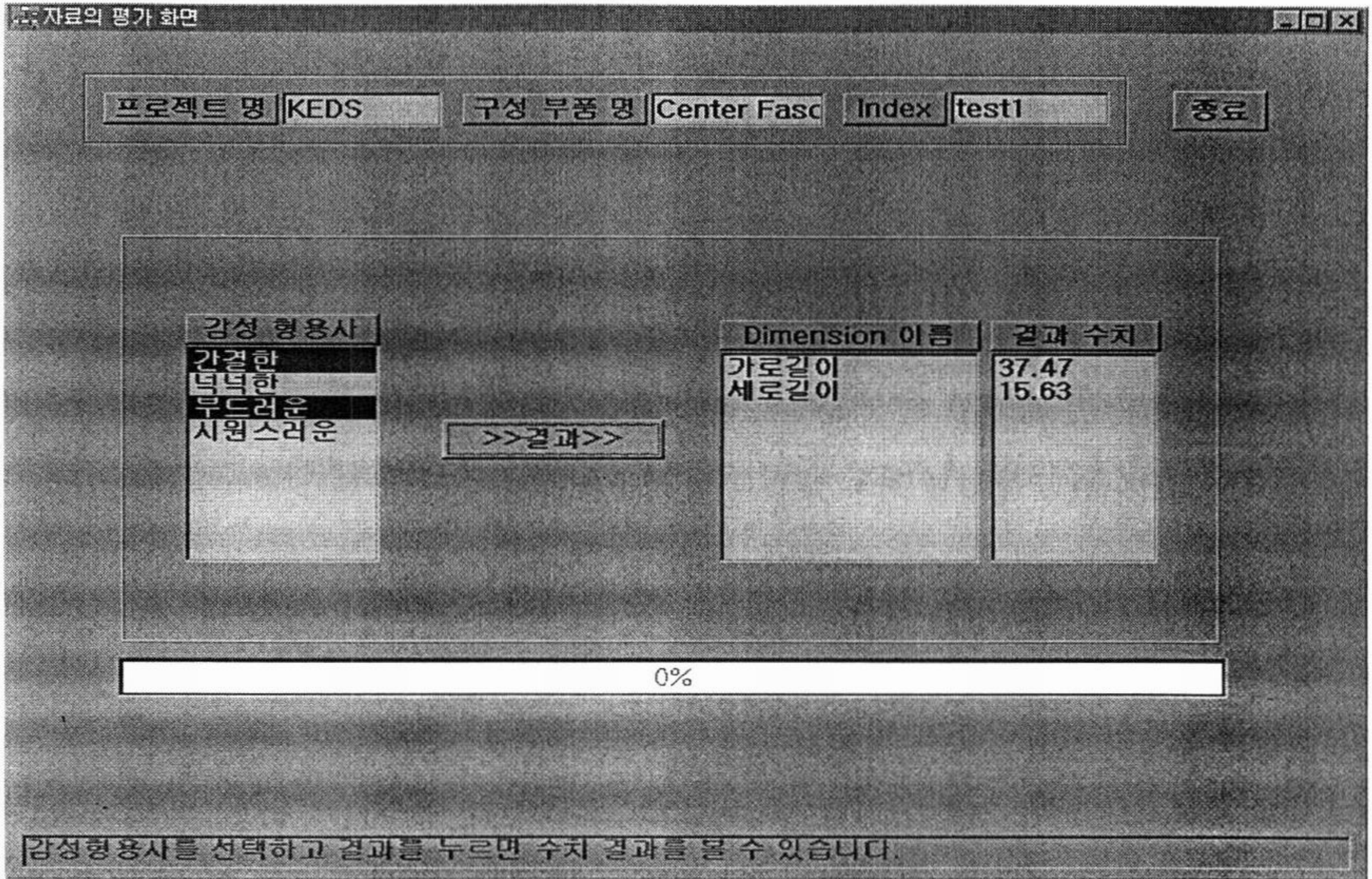
(라) 자료의 평가

자료의 평가에서는 먼저 평가하고자하는 구성 부품을 선택해야 한다. 이 전의 단계에서 자료가 입력되고, 학습된 구성 부품이 <그림 3-31>에서 표시되고, 이를 선택하면 된다. 그 다음 단계로 신경망을 학습할 때 구분을 위해서 입력한 인덱스를 선택하여야 한다. 인덱스가 여러개가 있는 경우 서로 다른 조건에서 학습된 신경망이므로 원하는 조건을 가진 인덱스를 선택하여야 한다. 인덱스를 선택하는 화면은 <그림 3-32>와 같다.



<그림 3-31> 평가를 위한 부품 선택 <그림 3-32> 평가시 인덱스 선택

구성 부품과 인덱스의 선택이 이루어지면 대상이 되는 구성 부품에 대해서 평가를 할 수 있다. 평가 화면은 <그림 3-33>과 같다. 왼쪽에 구성 부품에 대한 감성 형용사가 주어지고, 오른쪽에는 설계 요소들과 설계 요소에 대한 Dimension값이 화면에 출력되는 창이 있다. 감성 형용사들 중에서 원하는 경우의 감성 형용사들을 선택하는데 복수개의 감성 형용사들을 선택할 수 있다. 감성 형용사들을 선택하고 결과 버튼은 누르면, 신경망의 결과가 출력된다. 이 결과는 앞에서 학습된 신경망을 기초로 작성된 결과다. 이 화면에서 소비자의 제품에 대한 이미 지인 감성 형용사가 변하거나 복합된 경우의 설계 요소의 Dimension들을 모두 알아볼 수 있다.



<그림 3-33> 자료의 평가화면

2. Seating Buck을 이용한 감성 평가

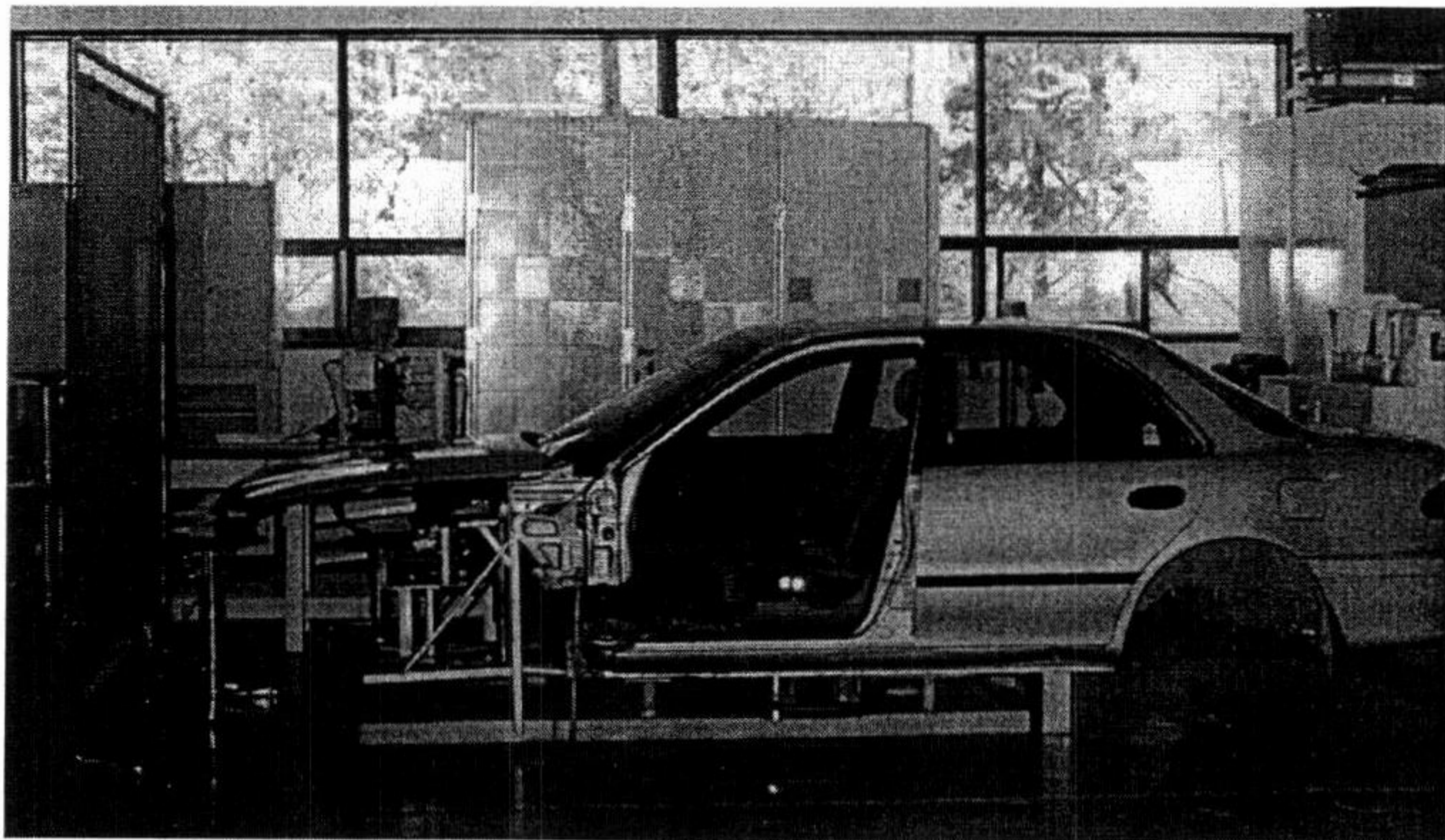
가. Seating Buck

(1) 1차 Seating Buck의 제작

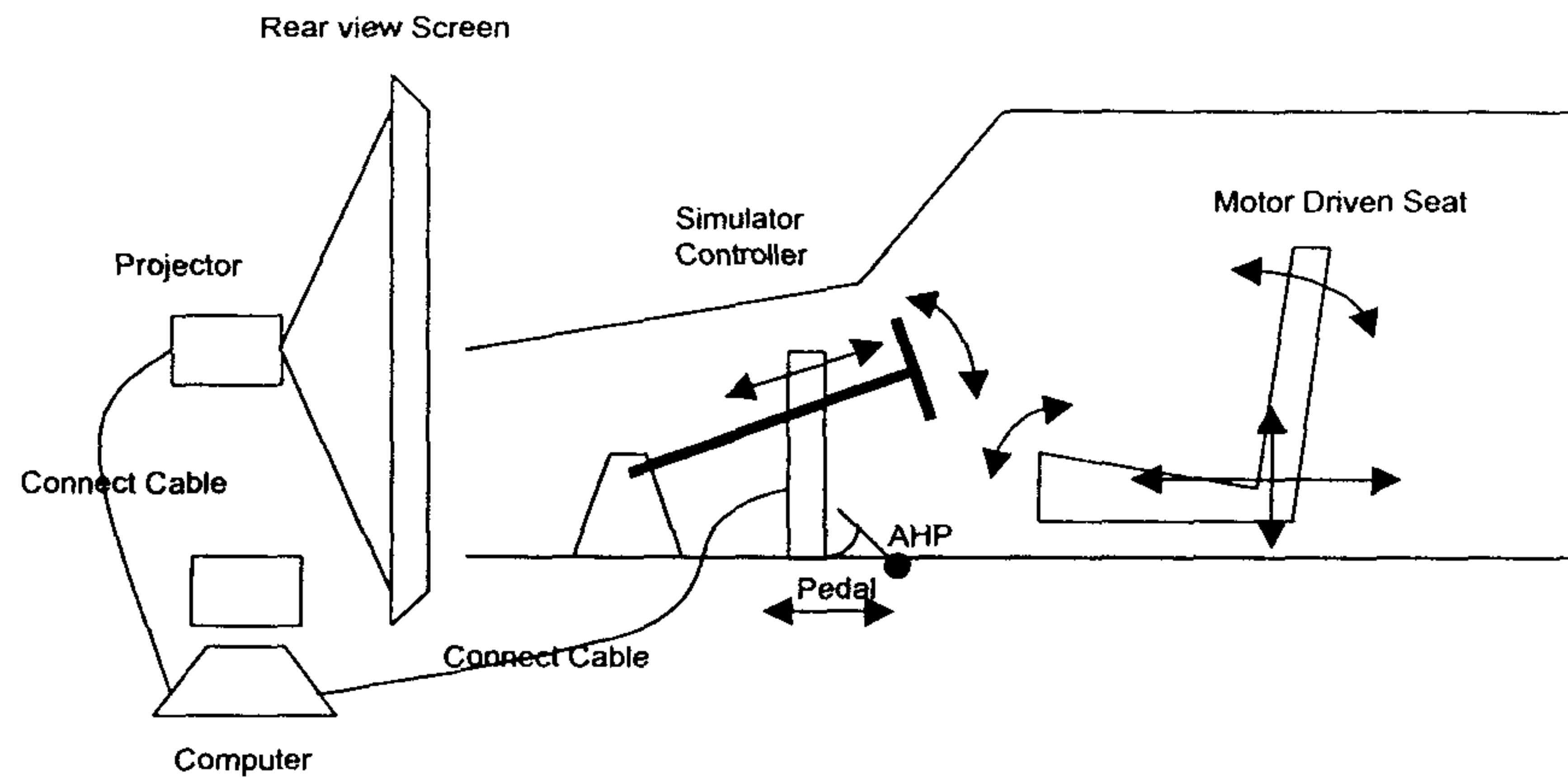
소비자의 요구에 부합하는 자동차를 설계하기 위해서는 심미적인 요소 외에 인체공학적 인 안락도가 가미되어야 한다. 이를 위해 각종 기기의 조작성과 시야, 자세의 안락도 등을 측정하기 위한 Seating Buck을 제작하였다.

(가) Seating Buck 의 구성 요소

본 연구에서는 면허 시험 연습을 위해 일반 실내 운전 연습장에서 사용되도록 개발된 기존의 Seating Buck를 도입하여 이를 본 연구의 목적에 적합하게 Hardware 및 Software를 개선, 보완하였다. Seating Buck의 개선 및 보완을 위하여 소프트웨어의 개발자(건양대학교 컴퓨터공학과 차국찬 교수)의 협조가 있었다. 일차적으로 본 연구에서 요구한 개선 및 보완 사항에 대한 구현 가능 여부와 구현 방식에 대한 의견 교환 및 협의가 이루어졌으며, 개선 가능한 사항에 대해 소프트웨어의 수정이 이루어졌다. 최종적으로 제작이 완료된 1차 Seating Buck Hardware의 구성은 다음 <그림 3-34> 및 <그림 3-35>와 같다. 제작된 Seating Buck는 크게 자동차 Part와 Frame, Visual Scene, Simulation Program으로 구성되어 있으며 세부적 내용은 다음과 같다.



<그림 3-34> Seating Buck의 전체 구성



<그림 3-35> Seating Buck 구성도

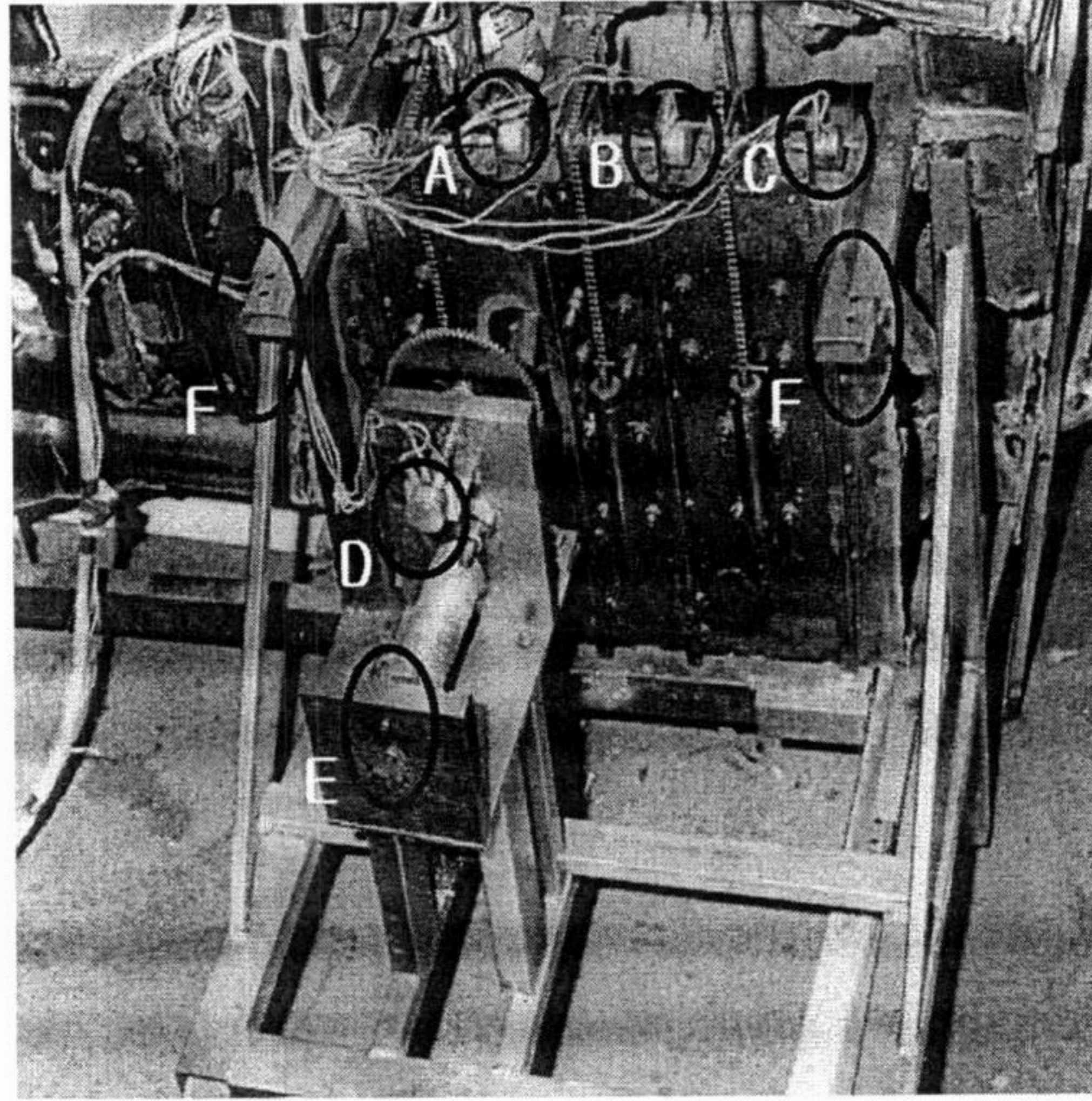
(나) 자동차 Frame

자동차 Frame은 그림 3-34와 같이 소나타 II 차종으로 되어있으며, 절단된 자동차의 앞부분에 Controller를 설치하고 Visibility 측면을 고려하기 위해 Bonnet을 추가로 설치하였다. 자동차의 운전석 측면의 Door는 사진 촬영을 통한 운전 자세 측정을 위해 제거하였다. 자동차 Hardware는 크게 Seating Buck Controller, Motor Driven Seat, Seat의 전후 상하 방향 Control Device, Steering Wheel, Pedal, Gear Shift Lever, Dash Board로 구성되어 있다.

1. Seating Buck Controller

Seating Buck Controller는 운전자의 Control조작에 따라 발생하는 Signal을 Computer의 Interface Card로 전송하여 운전자가 조작하는 대로 주행 화면이 변할 수 있도록 하며, 이와 동시에 Tracking Error, Reaction Time을 측정할 수 있도록 한다.

Controller는 <그림 3-36>의 A,B,C를 통하여 각각 Accelerator Pedal, Break Pedal, Clutch Pedal에 Resistance를 주면서 조작 정도를 읽는 부분과, D, E를 통하여 Steering Wheel의 조작 정도를 취하면서 Resistance를 주는 부분으로 나누어 진다. D는 Steering Wheel의 회전 각도를 program에 전달하는 부분이고, E는 Steering Wheel의 복원력을 제공하는 Spring이다. 또한 Pedal Controller부분은 Pedal과 동시에 전후로 움직이게 되어있고, A,B,C,D의 각 Controller는 Computer의 Interface Card와 Cable로 연결되어있다.



<그림 3-36> Seating Buck Controller

2. Motor Driven Seat

Seat을 미세한 범위까지 조정하여 운전자세를 취할 수 있도록 하기 위하여 기존의 Seat을 제거하고 전동식 Seat을 설치하였다. 전동식 Seat은 전, 후, 상, 하 방향으로 움직이며 이와 동시에 Seat Pan 및 Backrest 각도의 조절이 미세한 단위까지 가능하다. 전동식 Seat의 전후상하 변화 범위는 전후방향으로 200mm 상하방향으로 30mm이다. Seat Pan 각도의 조절범위는 바닥과 수평인 선을 기준으로 $-3.5^{\circ} \sim 19.5^{\circ}$ 이고, Backrest의 조절 범위는 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 이다.

3. Seat의 전후 상하 방향 Control Device

전동식 Seat만으로 조작할 수 있는 범위는 한계가 있으므로 다양한 위치에서의 운전이 가능하도록 Seat 전체가 움직일 수 있는 새로운 Device를 추가로 설치하였다. Seat 전체가 보다 큰 범위에서 상하로 움직일 수 있게 하기 위해서 유압식 잭(Jack)을 Seat 밑부분에 설치하였으며, Seat 아래 부분의 자동차 Frame을 제거하고, 전동식 Seat를 Rail 위를 전후로 움직이

는 판에 설치하여 의자의 전후방향 움직임을 더 크게 하였다. 이러한 전후 상하 방향의 새로운 Control Device를 설치한 결과 가능한 운전자의 Hip Point의 범위는 전후 방향으로 370mm, 상하 방향으로 150mm 로 나타났다.

4. Steering Wheel

Steering Wheel 의 축 길이와 Tilt 각도 변화에 따른 Posture변화를 파악하기 위하여 Steering Wheel의 축 길이와 Tilt 각도를 변환 가능하도록 수정 설치하였다. 이에 따라 Steering Wheel 축 길이는 자동차 바닥 Frame을 기준으로 22.4° 기울어져 있으며 AHP기준으로 전후 방향 410mm ~ 480mm 변화가 가능하다. Tilt 각도도 Steering Wheel 축의 상단부 위 한 점을 기준으로 15° ~ 29° (총 14°) 변화가 가능하다.

5. Pedal

Pedal의 위치 변화에 따른 Posture변화를 파악하기 위하여 Pedal이 고정되어 있는 판 전체가 슬라이딩을 하여 전후 방향으로 140mm 이동 가능하도록 제작하였다.

(다) Projector 및 Rear View Screen

Seating Buck 주행 화면은 Personal Computer에 연결된 Projector를 통하여 Rear View Screen에 투영된다.

(라) Simulation Program

Seating Buck Controller에서 발생하는 Signal을 전송 받아 Diving Simulation에 반영하는 Program으로 Simulation Program이 제공하는 기능들은 다음과 같다.

먼저, 운전 시 사용되는 Control, 즉 Steering Wheel, 변속기어, Hand Brake, 각종 Pedal, 방향지시기 등의 조작을 반영하여 화면을 변화 시키는 기능을 가지며, 운전자가 주행하는 도로의 환경을 편집, 수정할 수 있는 Map Edit 기능이 있다. 또한 운전 중 도로를 벗어나는 시간(Tracking Error)과 돌발 상황에서 Break Pedal을 조작하여 정지 까지 걸린 시간(Reaction Time) 등의 객관적인 Measure를 계산을 해 주며, 운전교습, 주행(주간, 야간), 시내연수(주간, 야간), 등 뿐만 아니라, 주차기능, Room Mirror 기능 등이 제공된다.

(2) Seating Buck를 이용한 운전자세 평가실험

제작된 Seating Buck를 이용하여 운전자의 자세에 따른 Performance의 변화 및 자세별 운전자의 선호도를 측정하기 위한 실험을 수행하였다. Pedal의 전후방향, Seat의 전후-상하 방향 및 Seatpan 각도와 Backrest Angle을 요인으로 설정하고, 이 중 본 실험에 사용될 의미있는 요인을 추출하기 위하여 4차례의 사전실험(Pretest)을 수행하였다.

4차에 걸쳐 수행된 Pretest 결과와 실험의 크기(Size)를 고려하여 본실험(Main Experiment)의 실험 변수로 Seat의 전후, 상하 위치의 2개 요인이 설정되었다. 실험은 총 39명 (5% : 2, 25% : 5, 50% : 13, 75% : 10, 95% : 9)의 피실험자에 대해 Seat의 위치에 따른 주관적 Measure로서 Whole Body Discomfort, Pedal, Gear, Steering Wheel의 조작도, 객관적 Measure로서 Total Completion Time, Braking Time, Tracking Error를 조사하였다. 주관적인 Measure는 7 Point Scale을 이용하여 평가하도록 하였으며 객관적인 Measure는 Simulation Program에서 자동적으로 계산되어 컴퓨터에 저장되도록 하였다.

주관적 Measure중 Whole Body Discomfort 자료로부터 운전자의 H-point에 따른 주관적인 평가에 대한 Regression을 수행하고 Discomfort 등을 최소화하는 H-point를 도출하였으며, Comfort 정도가 같은 위치를 나타내는 Isocomfort Region을 도식화 하였다.

이 결과를 바탕으로 Percentile별 최적 H-point를 구하고 이들을 연결한 Seat Track을 제시하였다.

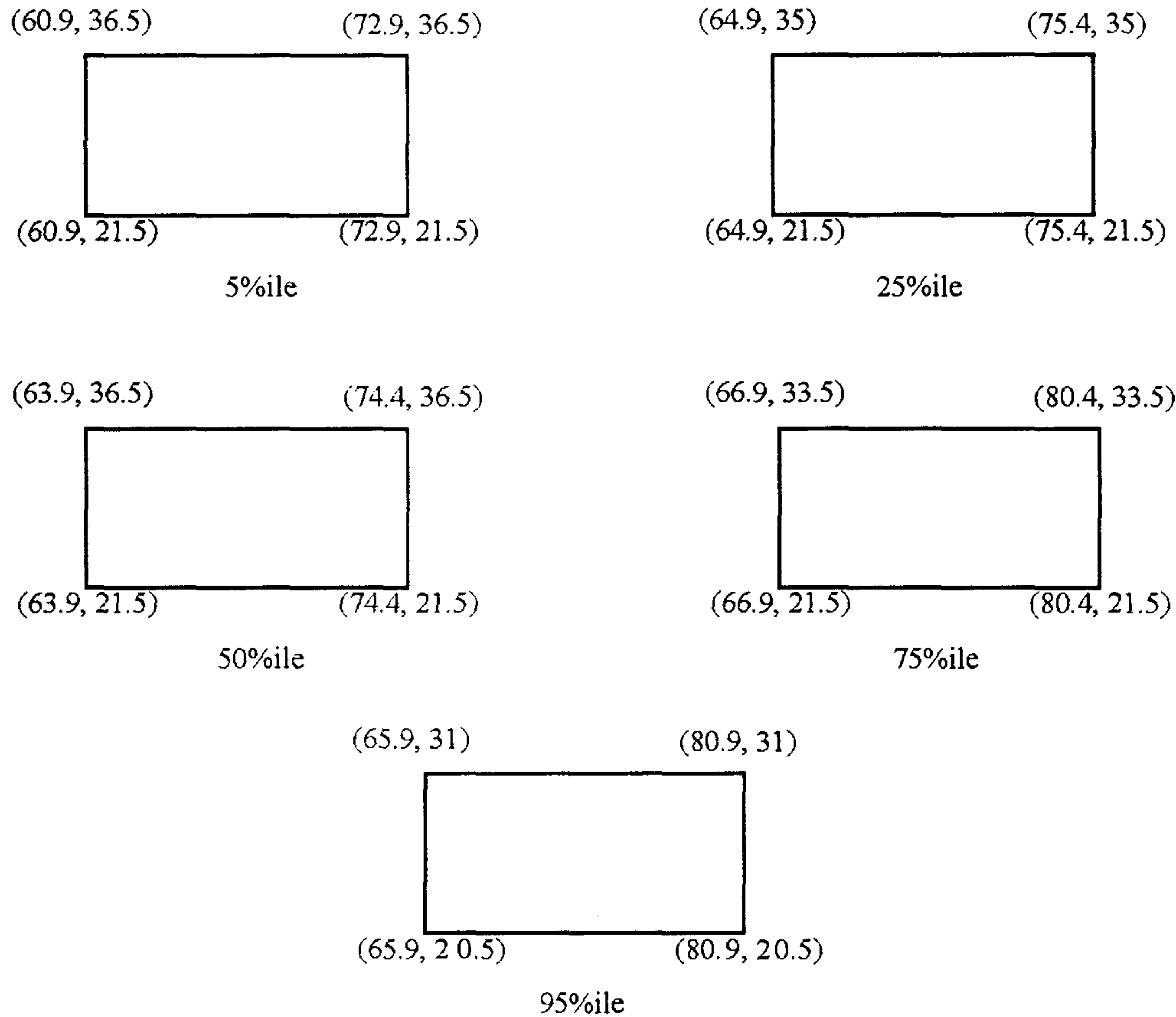
(가) 실험계획

1. 독립 변수

■ Seat 의 전후 방향 - X (4개의 수준)

■ Seat 의 상하 방향 - Y (4개의 수준)

X, Y 모두 percentile 별로 Range를 정하여 각각 4개의 수준으로 나누었으며, 실험은 X, Y 각각 4수준씩 16개의 조합에 의하여 수행되었다. 각 percentile별로 실험에 사용된 X, Y 의 Range는 다음과 같다.



<그림 3-38> 각 Percentile별 실험 Range (AHP기준, 단위: Cm)

2. 종속 변수

종속변수는 객관적인 Measure와 주관적인 Measure로 나뉜다.

객관적인 Measure는 Seating Buck 운행시간인 Completion Time, Seating Buck 운행도 중 차선을 벗어난 시간의 합인 Tracking Error, Seating Buck 운행 도중 돌발 상황이 일어난 후 Break Pedal을 밟는데까지 걸리는 시간인 Braking Time을 선정하였고, 이들은 모두 Simulation Program에서 자동적으로 계산되어 컴퓨터에 저장되도록 하였다.

주관적인 Measure는 Whole Body Discomfort, Pedal, Steering Wheel, Gear의 Controllability를 선정하였고 주관적인 Measure를 얻기 위하여 다음과 같은 Worksheet를 이용하였다.

<표 3-43> Seating Buck Subject Evaluation Sheet

Name		Age		키(perc.)		경력		반복		
No.	Completion Time(sec.)	Whole Body Discomfort								
		불편없음							극도로 불편	
1		1	2	3	4	5	6	7		
2		1	2	3	4	5	6	7		
3		1	2	3	4	5	6	7		
...		1	2	3	4	5	6	7		
14		1	2	3	4	5	6	7		
15		1	2	3	4	5	6	7		
16		1	2	3	4	5	6	7		

No.	Pedal 조작 불편도							핸들 조작 불편도							Gear 조작 불편도						
	불편없음			극도로 불편				불편없음			극도로 불편				불편없음			극도로 불편			
1	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
2	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
...						
14	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
15	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
16	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7

(나) 실험 결과

실험결과를 분산분석한 결과는 다음 <표 3-44>과 같다.

<표 3-44> 분산분석 결과

		WBD	PC	SWC	GC	CT	TE	BT
5%ile (2명)	X	X	X	X	X	X	X	X
	Y	O	O	X	O	X	X	X
	X*Y	X	X	O	X	X	X	X
25%ile (5명)	X	O	O	X	O	X	X	X
	Y	O	O	X	O	X	X	X
	X*Y	X	X	X	X	X	X	X
50%ile (13명)	X	O	O	O	O	O	X	X
	Y	O	O	O	O	X	O	X
	X*Y	O	O	X	O	X	X	O
75%ile (10명)	X	O	O	O	O	O	X	O
	Y	O	O	O	O	X	X	X
	X*Y	X	X	X	X	X	X	X
95%ile (9명)	X	O	O	O	O	X	X	O
	Y	O	O	O	O	X	X	O
	X*Y	X	X	X	X	X	X	X
Total (39명)	X	O	O	O	O	O	X	X
	Y	O	O	O	O	O	X	X
	per	X	X	X	X	O	X	X
	X*Y	O	O	O	O	O	X	X
	X*per	X	X	O	X	X	X	O
	Y*per	X	O	O	X	X	O	X

O : 유의한 차이가 있음(유의 수준 : 0.05)

X : 유의한 차이가 없음

X : 자동차의 길이 방향 좌표 , Y : 자동차의 높이 방향 좌표

per : Percentile(5, 25, 50, 75, 95), WBD : Whole Body Discomfort

PC : Pedal Controllability, SWC : Steering Wheel Controllability

GC : Gear Controllability, CT : Completion Time

TE : Tracking Error, BT : Braking Time

주관적인 Measure인 Whole Body Discomfort, Pedal, Steering Wheel, Gear의 Controllability는 전체적으로 Seat의 전후, 상하 위치(Hip Point기준)에 따라 유의한 차이를 보이고 있다. 5, 25 Percentile은 피실험자 수가 적어서 유의한 차이를 나타내지 않는 것으로 보이며, 50, 75, 95 Percentile은 X, Y에 대해서 모두 유의한 차이를 보이고 있다.

객관적인 Measure인 Completion Time, Tracking Error, Braking Time은 본 실험보다

Task의 난이도가 낮은 예비실험에서와 같이 전체적으로 유의한 차이를 보이지 않고 있다. 예비실험에 비해 주행환경의 난이도를 높였음에도 불구하고 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 실험시간이 짧은 상태에서는 Hip Point가 이러한 Performance에 영향을 미칠 수 없다고 볼 수 있다.

유의성이 확인된 Hip Point의 위치(X,Y)를 이용하여 Whole Body Discomfort 수준을 X,Y의 함수로 나타내는 Regression과 Discomfort의 정도가 같은 위치를 표시하는 Isocomfort Surface Plot, Discomfort를 최소화하는 Hip Point 등을 설정하였다. 모든 Percentile의 자료를 합한 Total Data에 대해 유의한 영향을 미치는 것으로 나타난 것에 대한 결과를 요약하면 아래와 같다.

■ Completion Time

주어진 주행 코스를 완성하는 시간인 Completion Time은 Seat 혹은 H-Point가 뒤로 갈수록 증가하였다. 즉, 운전자의 위치가 뒤로 갈수록 주어진 코스에 소요되는 시간이 길어지는 것으로 나타났으며 Seat의 상하에 대해서도 위로 올라갈수록 소요되는 시간이 증가하는 것으로 나타났다. XY의 교호작용의 경우 높은 위치의 X의 변화가 나머지에 비해 Completion Time에 미치는 영향이 작음을 보였다.

■ Whole Body Discomfort

Whole Body Discomfort는 X, Y 모두 양 끝점에서 높은 값을 나타내어 극단으로 갈수록 불편도가 증가하는 것으로 나타났으며, Discomfort를 최소화 하는 Hip Point는 실험 범위의 중앙부위에 있는 것으로 추정된다. 또한 XY 교호작용의 경우 Completion Time과 같이 가장 높은 위치에서는 X의 변화가 Whole Body Discomfort의 변화에 영향을 미치지 못하였다.

■ Pedal의 조작 불편도

Pedal의 조작 불편도는 X, Y 모두 가운데 부분에서 최소값을 보이고 양 끝으로 갈수록 불편도가 증가하는 것으로 나타났다. XY 교호작용은 위와 같은 양상을 보였다. 특이한 사항은 Yper의 교호작용을 보면, 키가 작은 피실험자일수록 H-point가 높이에 따라 조작 불편도에 큰 영향을 받았다.

■ Steering Wheel의 조작 불편도

Steering Wheel의 조작 불편도 역시 X, Y 모두 가운데 부분에서 최소값을 보이고 양 끝으로 갈수록 불편도가 증가하는 것으로 나타났다. X와 Percentile, Y와 Percentile의 관계를 보면 양 극단에서는 Percentile별 차이가 크게 나타나고 있으나 가운데 부분에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 H-point 설정시 양 극단 부분에 위치 시키지 않을 경우에는 Percentile 고려의 필요성이 크지 않음을 알 수 있다.

■ Gear의 조작 불편도

Gear 조작의 불편도를 보면 Gear에서 가장 먼 경우에 불편도가 최대로 나타나고 있으며, 그 외의 부분에서는 불편도의 차이가 크지 않다. 그러나 실제 운전시, 실험에 사용된 극단적 자세를 취하는 경우는 없다고 볼 수 있으므로 Gear 조작성에 운전 자세가 미치는 영향은 크지 않다고 할 수 있다.

(다) Regression 분석

ANOVA 결과 유의한 Factor들을 추출하여 Subjective Rating을 종속 변수로 하여 Regression을 수행하였고 이를 바탕으로 Isocomfort Surface를 생성하였다. 다음은 각 Percentile별로 4가지의 Subjective Rating을 예측하는 식과 Isocomfort Surface이다.

■ 95%ile

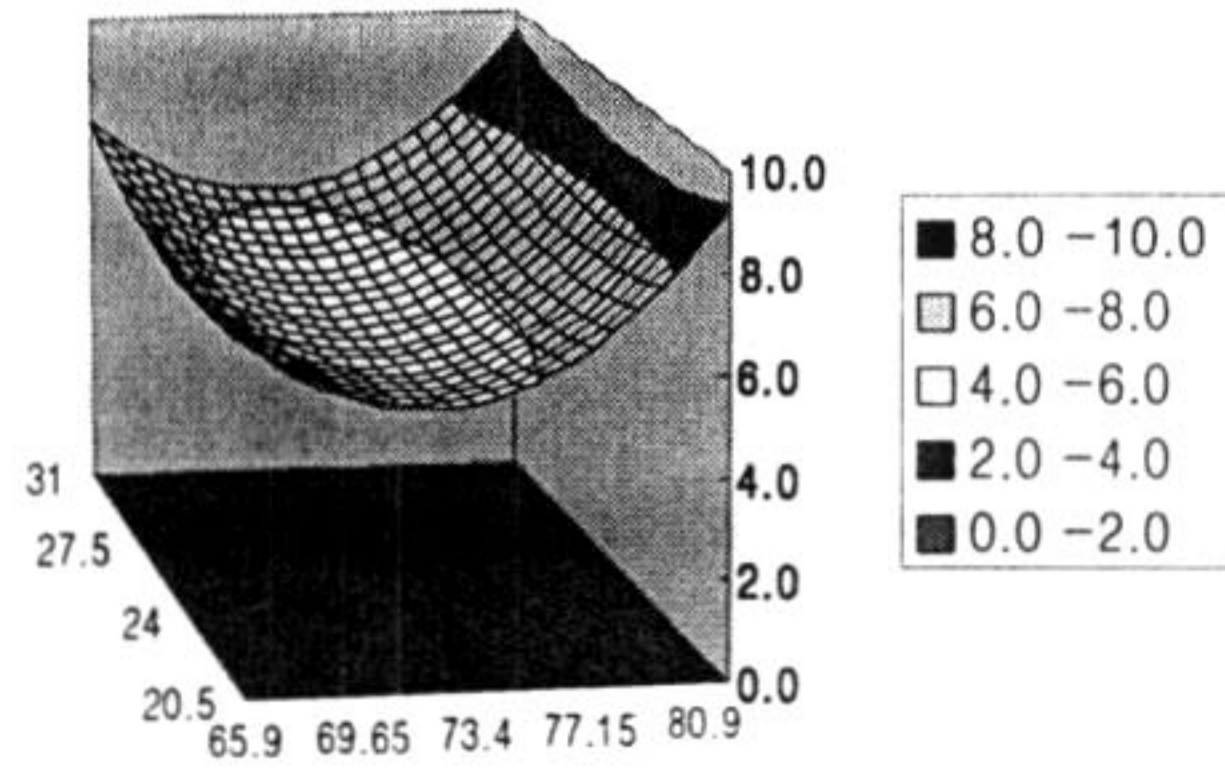
Whole Body Discomfort = $216.562 - 5.545 * X - 0.958 * Y + 0.039 * X^2 - 0.003 * XY + 0.024 * Y^2$ (R-Square=0.9562)

Pedal Controllability = $246.295 - 6.523 * X - 0.444 * Y + 0.045 * X^2 - 0.004 * XY + 0.015 * Y^2$ (R-Square=0.9567)

Steering Wheel Controllability = $194.856 - 5.040 * X - 0.637 * Y + 0.036 * X^2 - 0.009 * XY + 0.024 * Y^2$

(R-Square=0.8461)

Gear Controllability = $115.482 - 3.011 * X - 0.707 * Y + 0.022 * X^2 - 0.0004 * XY + 0.016 * Y^2$ (R-Square=0.9432)



<그림 3-39> 95%ile Isocomfort Surface

■ 75%ile

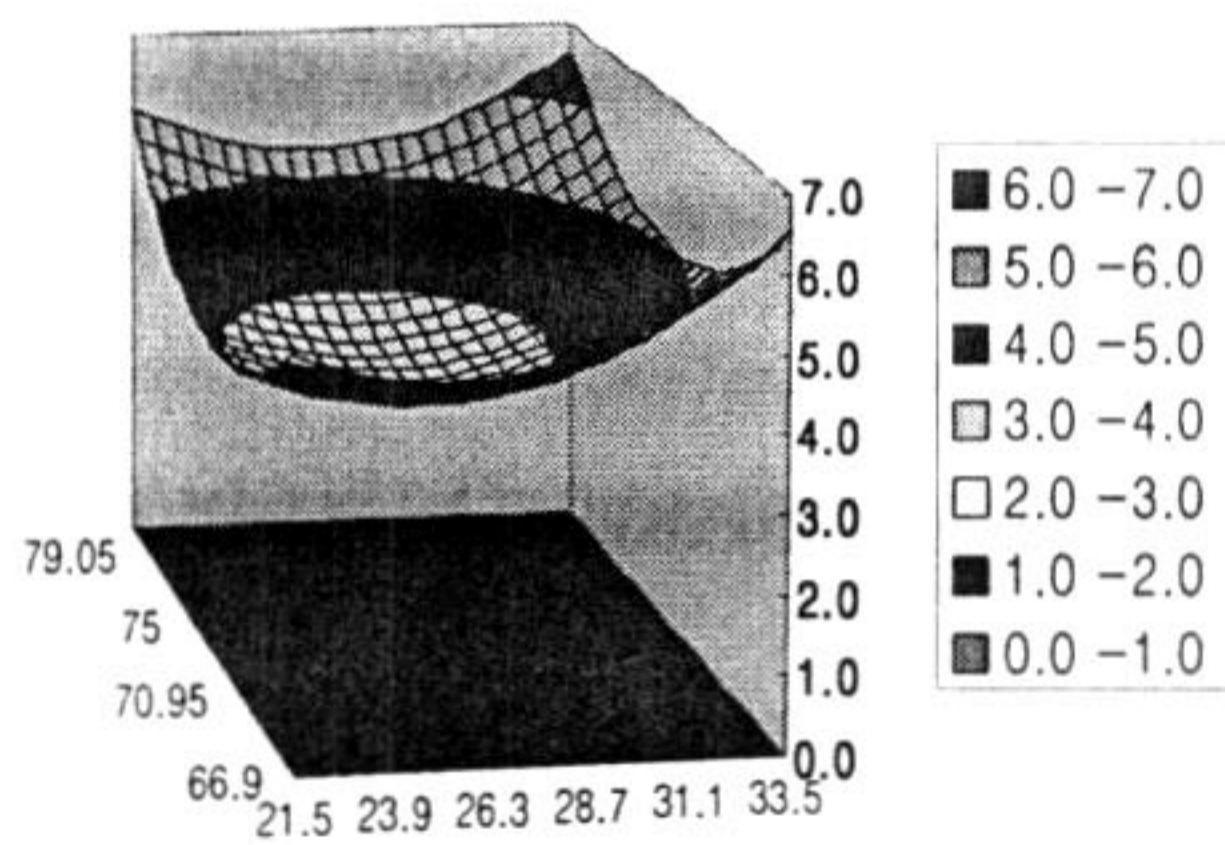
Whole Body Discomfort = $189.869 - 4.722 * X - 1.056 * Y + 0.033 * X^2 - 0.004 * XY + 0.026 * Y^2$ (R-Square=0.9501)

Pedal Controllability = $213.666 - 5.418 * X - 1.094 * Y + 0.038 * X^2 - 0.003 * XY + 0.025 * Y^2$ (R-Square=0.9367)

Steering Wheel Controllability = $159.988 - 3.865 * X - 1.032 * Y + 0.026 * X^2 - 0.002 * XY + 0.021 * Y^2$

(R-Square=0.8322)

Gear Controllability = $142.077 - 3.563 * X - 1.006 * Y + 0.025 * X^2 - 0.002 * XY + 0.017 * Y^2$ (R-Square=0.9647)



<그림 3-40> 75%ile Isocomfort Surface

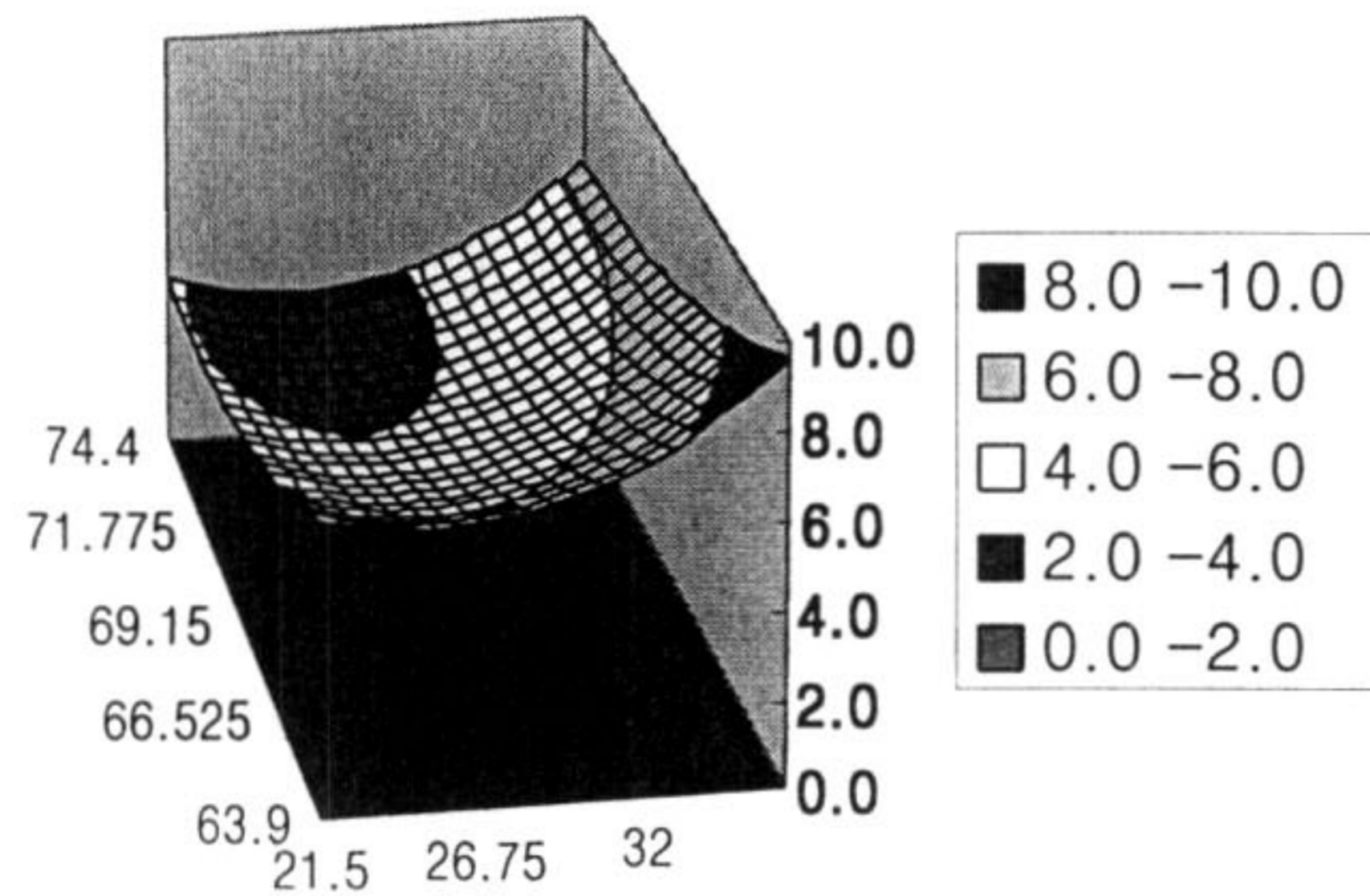
■ 50%ile

Whole Body Discomfort = $232.375 - 6.423 * X - 0.548 * Y + 0.049 * X^2 - 0.012 * XY + 0.024 * Y^2$ (R-Square=0.9396)

Pedal Controllability = $211.193 - 6.256 * X + 0.309 * Y + 0.048 * X^2 - 0.012 * XY + 0.011 * Y^2$ (R-Square=0.9029)

Steering Wheel Controllability = $171.303 - 4.457 * X - 0.828 * Y + 0.033 * X^2 - 0.005 * XY + 0.020 * Y^2$
(R-Square=0.9083)

Gear Controllability = $160.288 - 4.286 * X - 0.955 * Y + 0.031 * X^2 + 0.002 * XY + 0.016 * Y^2$ (R-Square=0.8728)



<그림 3-41> 50%ile Isocomfort Surface

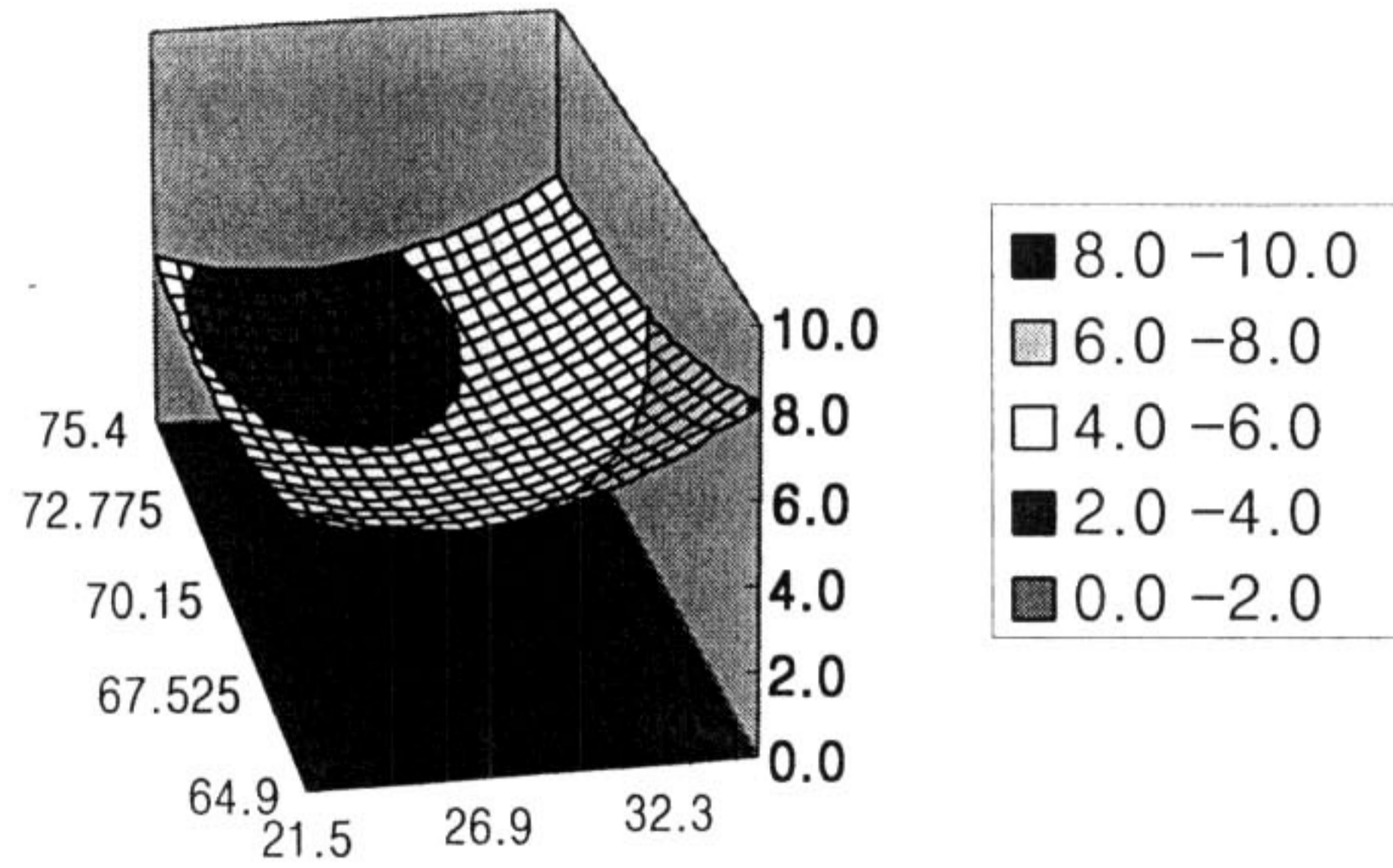
■ 25%ile

Whole Body Discomfort = $243.528 - 6.564 * X - 1.039 * Y + 0.050 * X^2 - 0.013 * XY + 0.036 * Y^2$ (R-Square=0.8957)

Pedal Controllability = $250.974 - 7.061 * X - 0.549 * Y + 0.054 * X^2 - 0.013 * XY + 0.028 * Y^2$ (R-Square=0.9291)

Steering Wheel Controllability = $153.548 - 4.224 * X - 0.280 * Y + 0.033 * X^2 - 0.011 * XY + 0.019 * Y^2$
(R-Square=0.6547)

Gear Controllability = $187.281 - 4.698 * X - 1.836 * Y + 0.033 * X^2 + 0.009 * XY + 0.023 * Y^2$ (R-Square=0.9340)



<그림 3-42> 25%ile Isocomfort Surface

■ 5%ile

Whole Body Discomfort = $204.393 - 5.258 * X - 1.880 * Y + 0.039 * X^2 + 0.002 * XY + 0.033 * Y^2$ (R-Square=0.8145)

Pedal Controllability = $116.727 - 3.567 * X - 0.287 * Y + 0.029 * X^2 - 0.005 * XY + 0.014 * Y^2$ (R-Square=0.7510)

Steering Wheel Controllability = $166.496 - 4.141 * X - 1.340 * Y + 0.033 * X^2 - 0.015 * XY + 0.039 * Y^2$
(R-Square=0.7737)

Gear Controllability = $66.861 - 1.435 * X - 1.346 * Y + 0.012 * X^2 - 0.004 * XY + 0.030 * Y^2$ (R-Square=0.5735)

(라) Percentile별 Optimal Hip Point와 Seat Track

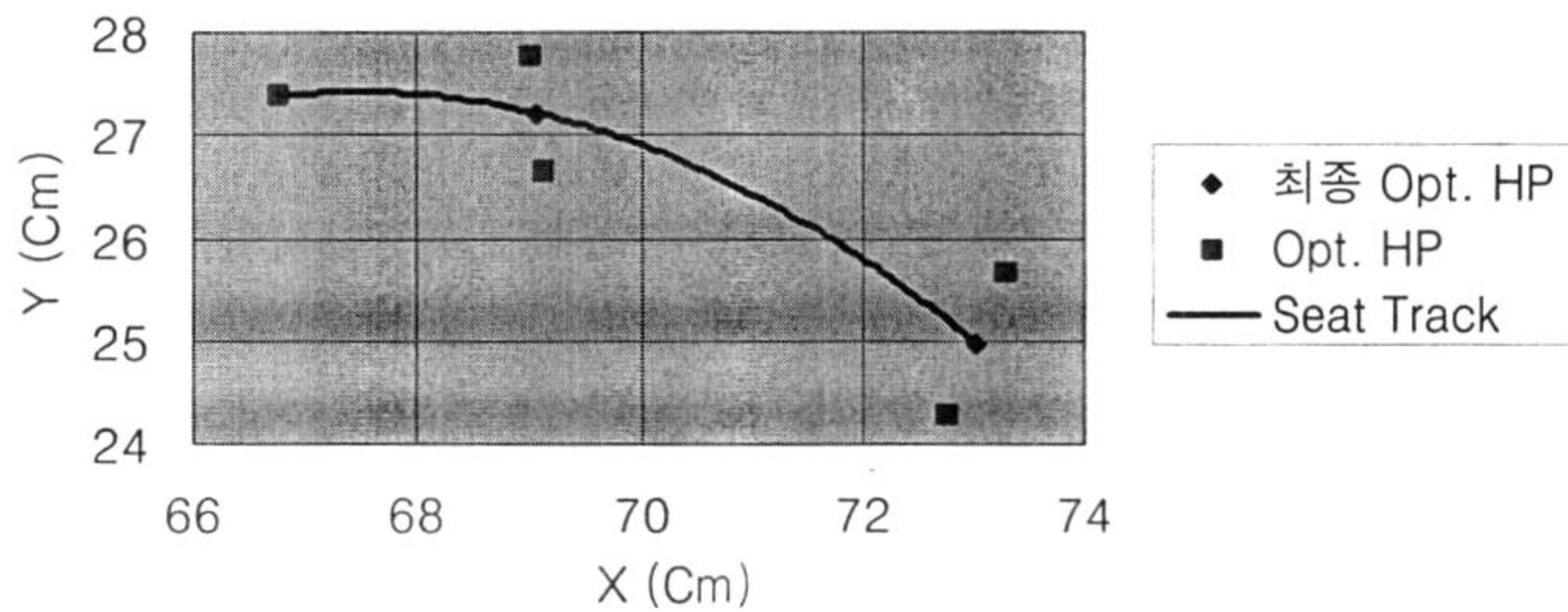
Percentile별 Optimal Hip Point는 Whole Body Discomfort에 대한 Percentile별 Response Surface Regression에 의해 나온 Discomfort 수준이 최소인 Optimal Hip Point로 정의하였다.

<표 3-45> Percentile별 Hip Point (AHP 기준) (단위 : mm)

Percentile	HP		HP(최종)	
	X	Y	X	Y
5%	667.7	273.8	667.7	273.8
25%	691.3	266.7	690.8	272.2
50%	690.3	277.6		
75%	733.1	256.5	730.5	249.7
95%	727.8	242.9		

표 3-45에서 Hip Point는 Whole Body Discomfort에 대한 Percentile별 Response Surface Regression에 의해 나온 Optimal Hip Point이다. 25%ile과 50%ile, 75%과 95%ile 사이의 신장이 별 차이가 나지 않아, 각각 두 Percentile의 평균을 이용하여 최종 Optimal Hip Point를 구하였으며, Percentile별 최종 Optimal Hip Point를 연결하여 Seat Track을 구했다.

Response Surface Regression에 의해 나온 Optimal Hip Point와 최종 Optimal Hip Point, Seat Track을 Plot하면 다음 그림 3.43와 같다.



<그림 3-43> Seat Track

(3) 2차 Seating Buck의 제작

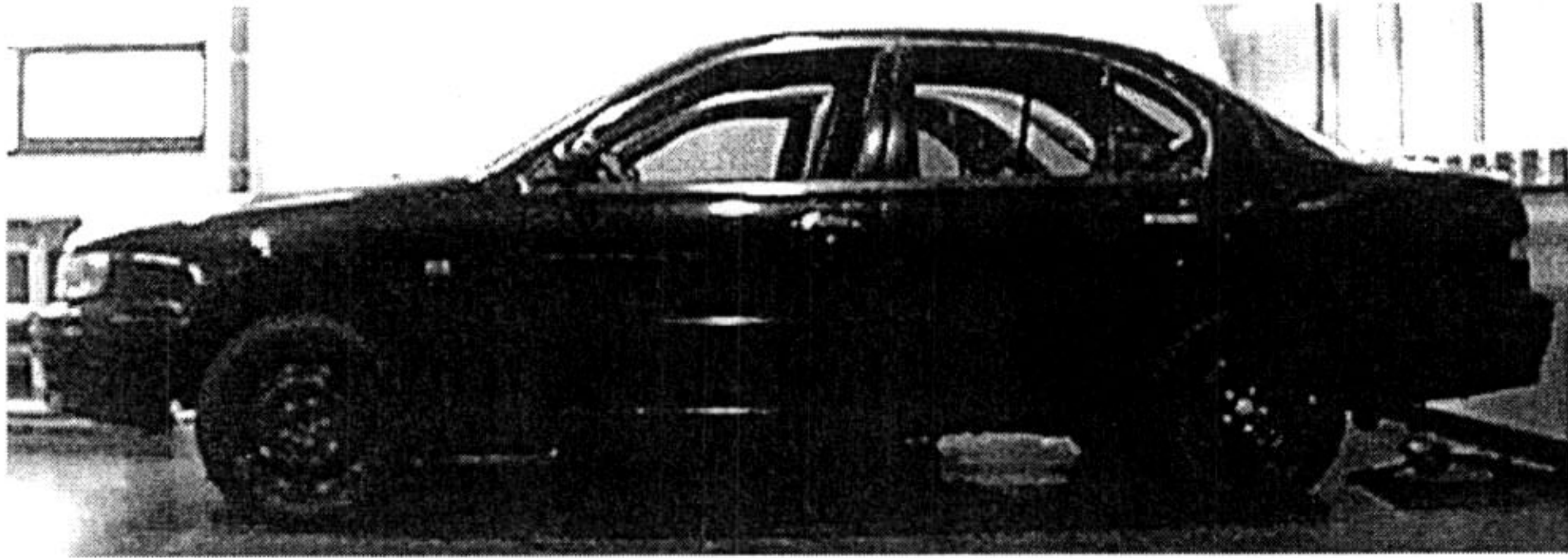
(가) 자동차 Frame의 개선

소나타 II 차종을 이용한 1차 Seating Buck의 사용 결과 지적된 수동 조작의 문제점을 보완하기 위하여 Seat, Steering Wheel, Pedal등 가동 부분에 대한 전동화가 실시되었다. 개선된 2차 Seating Buck는 Maxima차종을 개조한 것으로 1차 Seating Buck와는 달리 실차 형태를 가능한 유지하여 사실감을 최대한 고려한 것이 특징이다. 기본적인 구성요소는 1차 Seating Buck의 자동차 Frame과 동일하며, 개선된 사항은 다음과 같다.

1. Motor Driven Seat

1차 Seating Buck에서의 Seat는 유압식 Jack과 전동 의자로 구성된 2중 동작 구조로 이루어져 있었다. 2차 Seating Buck의 Seat의 동작 범위는 전후 방향 277mm, 상하방향 183mm 이고, 단일 전동 기구에 의하여 동작하도록 변경되었다. Backrest의 가동범위는 $-15^{\circ} \sim 80^{\circ}$

로 확장되었으며, 이 역시 전동으로 조작 가능하다.



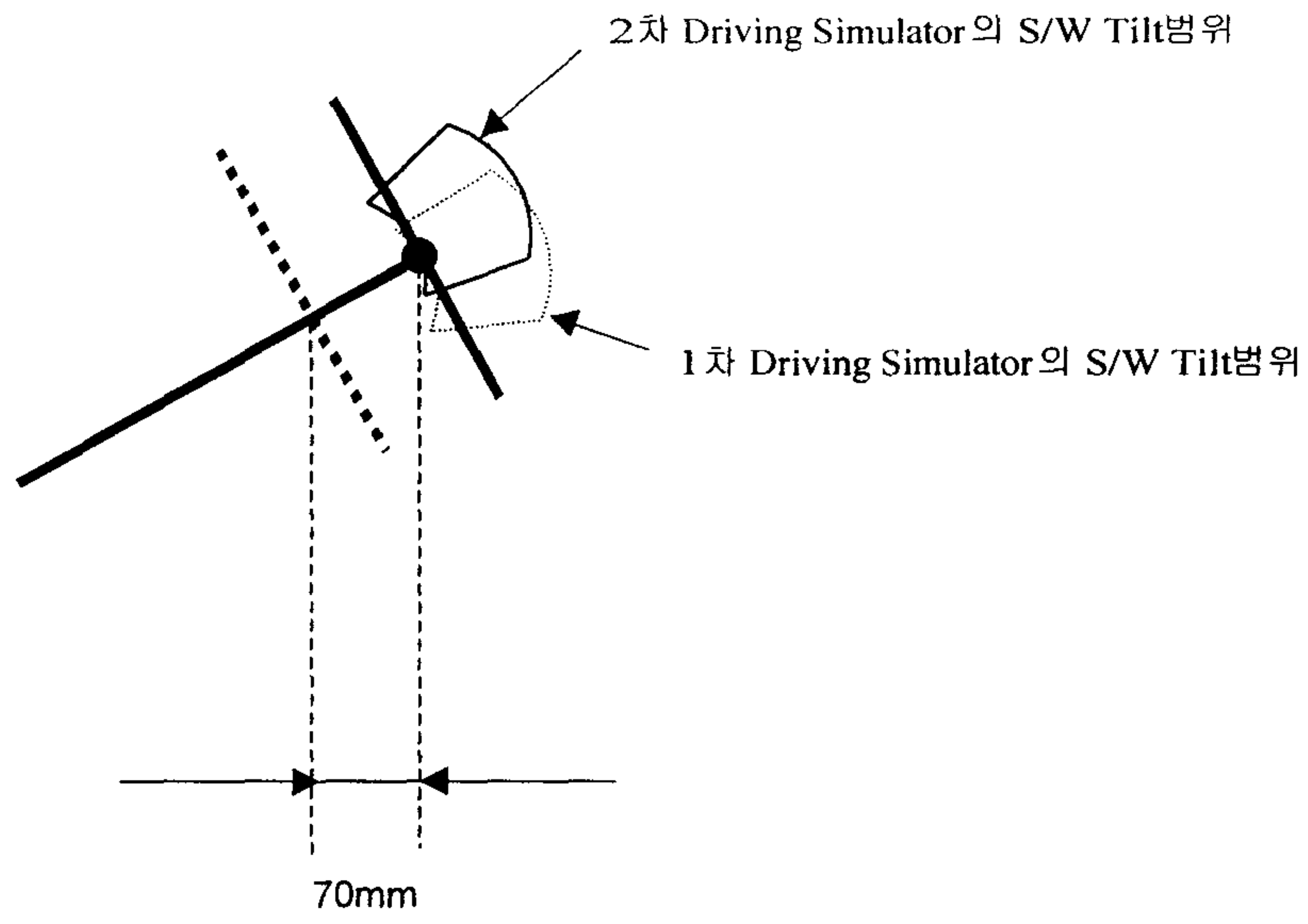
<그림 3-44> 개선된 Seating Buck

2. Motor Driven Pedal

1차 Seating Buck에 부착된 Pedal은 전후 140mm의 범위 내 이동만 가능하였으나, 개선된 Pedal은 전후방향으로 140mm, 상하방향으로 135mm 이동이 가능하며 전동으로 조작된다.

3. 개선된 Steering Wheel

1차 Seating Buck의 실험결과를 토대로 Steering Wheel의 변화 범위를 수정하였다. 축 길이는 기존의 Steering Wheel과 마찬가지로 수평면 기준 약 70mm의 변화 폭을 가지고 있으며, 전동 기구를 사용하여 손쉽게 조작할 수 있도록 하였다. Tilt 각도는 수평면 기준으로 14° 에서 28° 까지 움직이던 것을 25° 에서 40° (총 15°)까지 변화가 가능하도록 조정되었으며 기존 Seating Buck에서 문제가 되었던 Steering Wheel Sliding에 따른 Tilt변동 문제를 해결하였다.



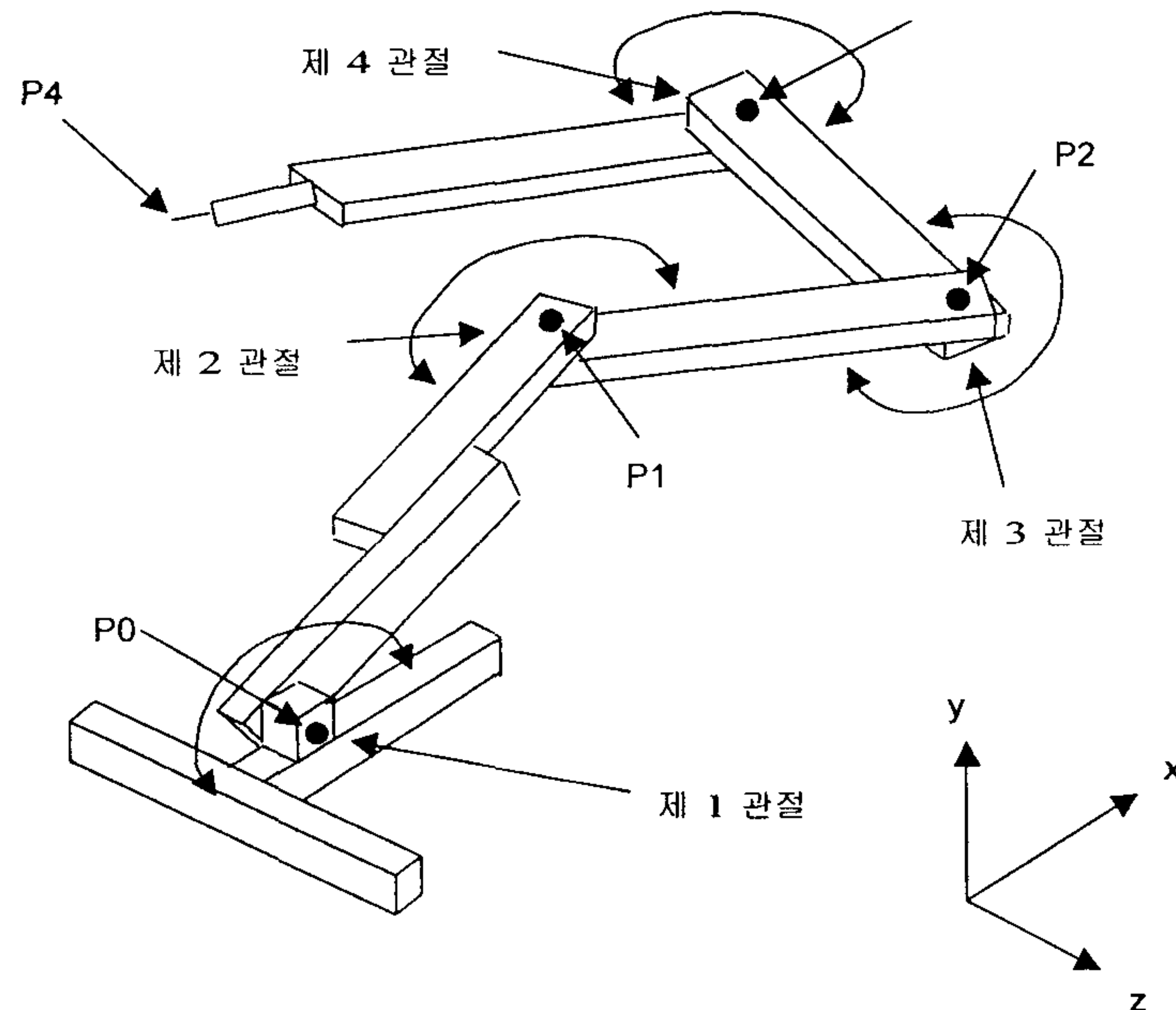
<그림 3-45> Steering Wheel 가동 범위 비교

나. 3차원 좌표 측정기

(1) 3차원 좌표 측정기 제작

운전 자세 분석에 사용된 사진 분석 방법은 3차원의 좌표를 사진을 통해 2차원 평면상에서 구하기 때문에 실제 좌표와의 오차를 간과하기 쉽다. 이러한 이유로 3차원 좌표 측정기를 자체 제작하였다. 3차원 좌표 측정기는 4개의 Link와 4개의 Joint로 이루어져 있으며, Link의 길이와 각각의 Link가 이루는 각도를 측정함으로써 Point의 3차원 좌표를 측정할 수 있다. 3차원 좌표 측정기의 대략적인 모습은 그림 3.46과 같다.

3차원 좌표 측정기 각각의 Joint에는 각도기가 장착되어 있어 측정하고자 하는 Point에 P4를 위치시키고 Joint 각도를 읽게 되면, P0를 원점으로 하는 P4의 3차원 좌표 값을 얻을 수 있다. 3차원 좌표 측정기는 y축과 z축 중심의 회전만을 하도록 설계, 제작되었으므로 y축과 z축에 대한 회전 변환을 알면 기준점에 대한 좌표를 알 수 있다. 3차원 측정기의 오차는 $\pm 5\text{mm}$ 이다.



<그림 3-46> 3차원 좌표 측정기

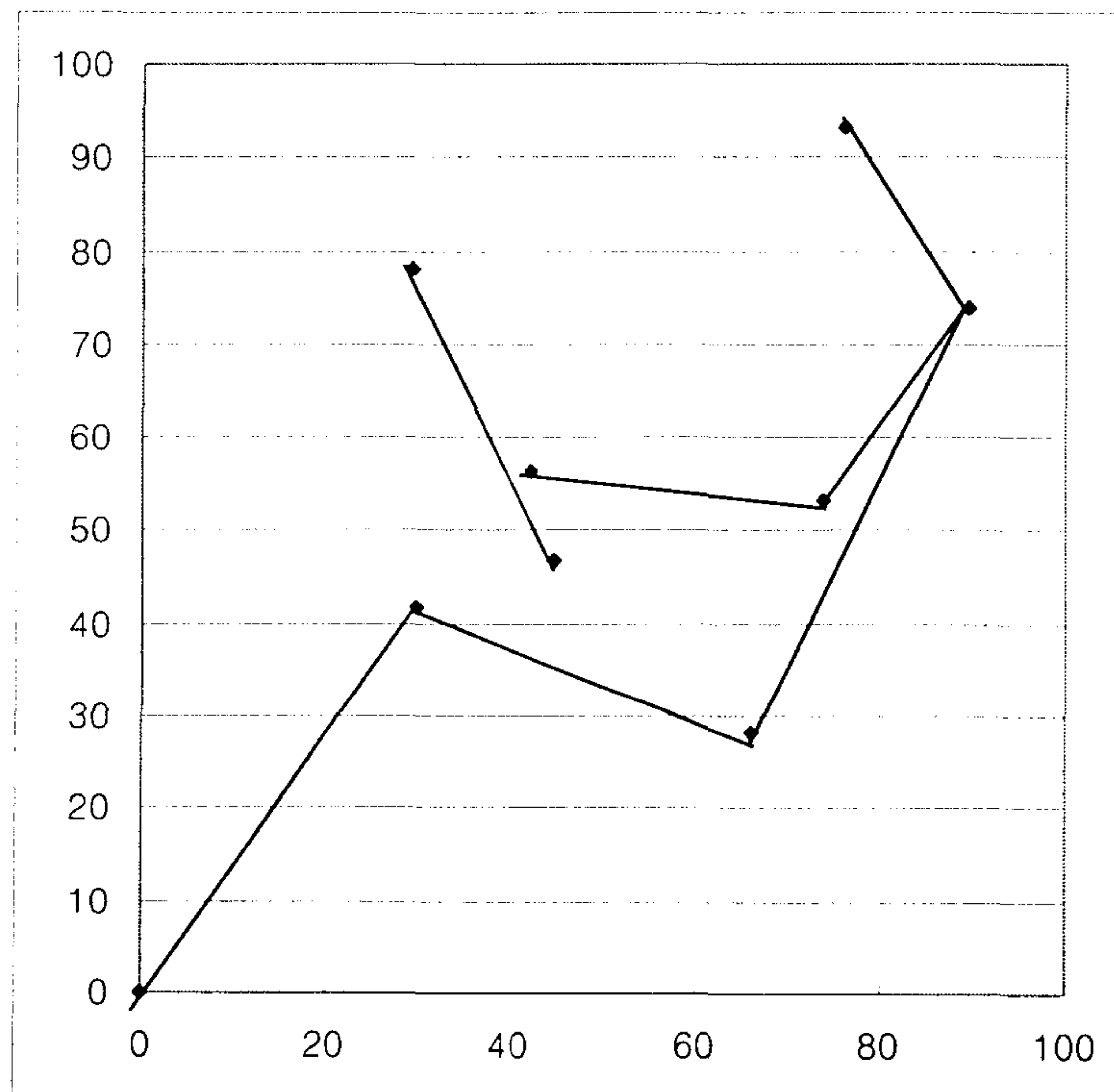
(2) 3차원 좌표 측정기를 이용한 운전 자세 측정

자체 제작한 3차원 좌표 측정기를 이용하여 남자 33명(50 Percentile : 12명, 75 Percentile : 11명, 95 Percentile : 10명)에 대해서 실제 운전 자세를 측정하였다. 측정은 Eye,

Shoulder, Elbow, Hand, Hip, Knee Point 그리고, AHP를 대상으로 실시되었으며, 자동차와의 상대적 좌표 계산을 위해 Steering Wheel의 상단점과 하단점을 추가로 측정하였다. 운전자세의 3차원 좌표 측정 오차는 약 5mm내외이며 그 결과의 예는 다음과 같다.

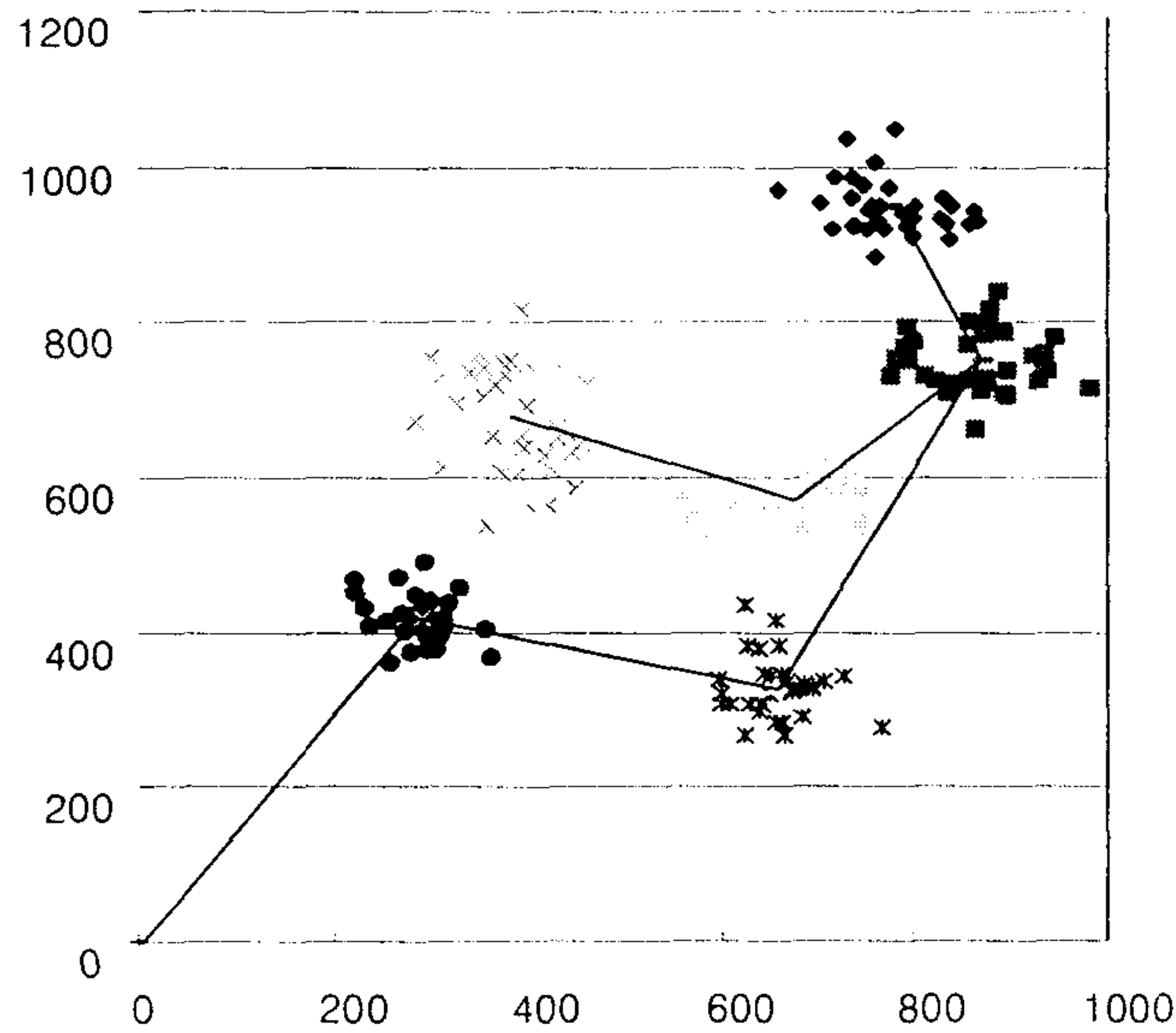
<표 3-46> 3차원 측정 좌표

	X	Y	Z
Eye	76.27	93.11	-30.12
Shoulder	89.52	73.90	-16.70
Elbow	73.90	53.36	-7.73
Hand	42.12	56.44	-4.28
Hip	66.16	28.31	-10.05
Knee	29.77	41.65	3.06
AHP	0	0	0
S/W, upper	29.05	78.06	-25.43
S/W, lower	44.69	46.70	-25.43



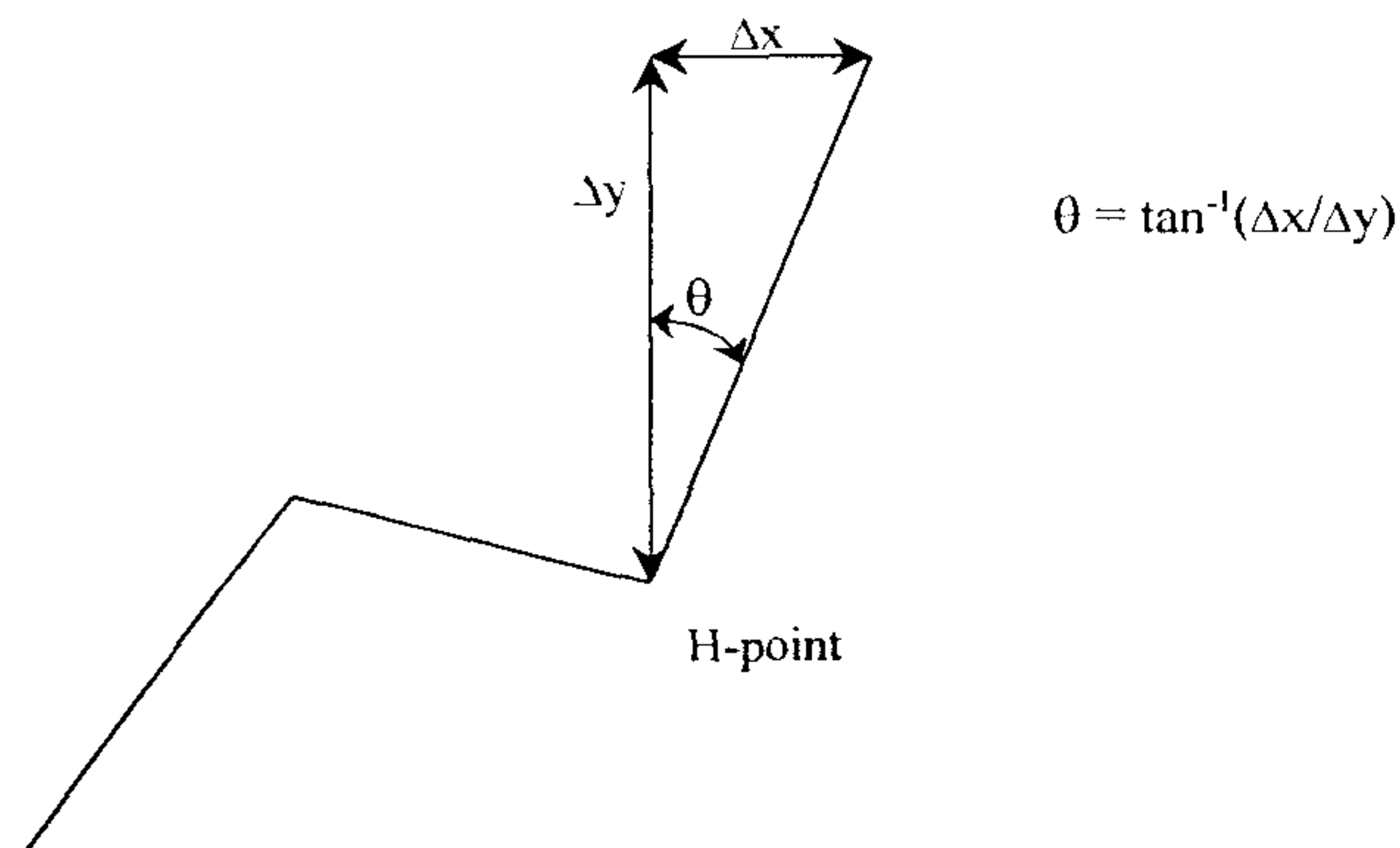
<그림 3-47> 자동차 측면에서 본 운전자 자세(단위:Cm)

위 <표 3-46>의 좌표는 AHP를 원점으로 하였을 때 각 Point들의 3차원 좌표이며, <그림 3-47>는 이 좌표를 2차원 평면인 자동차 측면에서의 좌표로 변환한 후 각 Point들을 연결하여 Link의 모습을 형상화한 것이다. 전체 33명(50% 12명, 75% 11명, 95% 10명)에 대해 측정된 좌표를 그래프로 나타내면 <그림 3-48>과 같다.



<그림 3-48> 3차원 측정기를 이용하여 측정된 33명의 운전자세(단위 : mm)

각 Percentile별로 H-point를 기준으로 한 Eye Point의 상대적 위치는 다음과 같다.



<그림 3-49> H-Point 를 기준으로 한 상대적 Eye Point

<표 3-47> Eye Point의 Hip point에 대한 상대적 위치

Percentile	$\Delta x(\text{mm})$	$\Delta y(\text{mm})$	$\theta(^{\circ})$
95	106.9	628.8	8.43
75	122.3	616.9	11.56
50	112.9	622.5	12.13

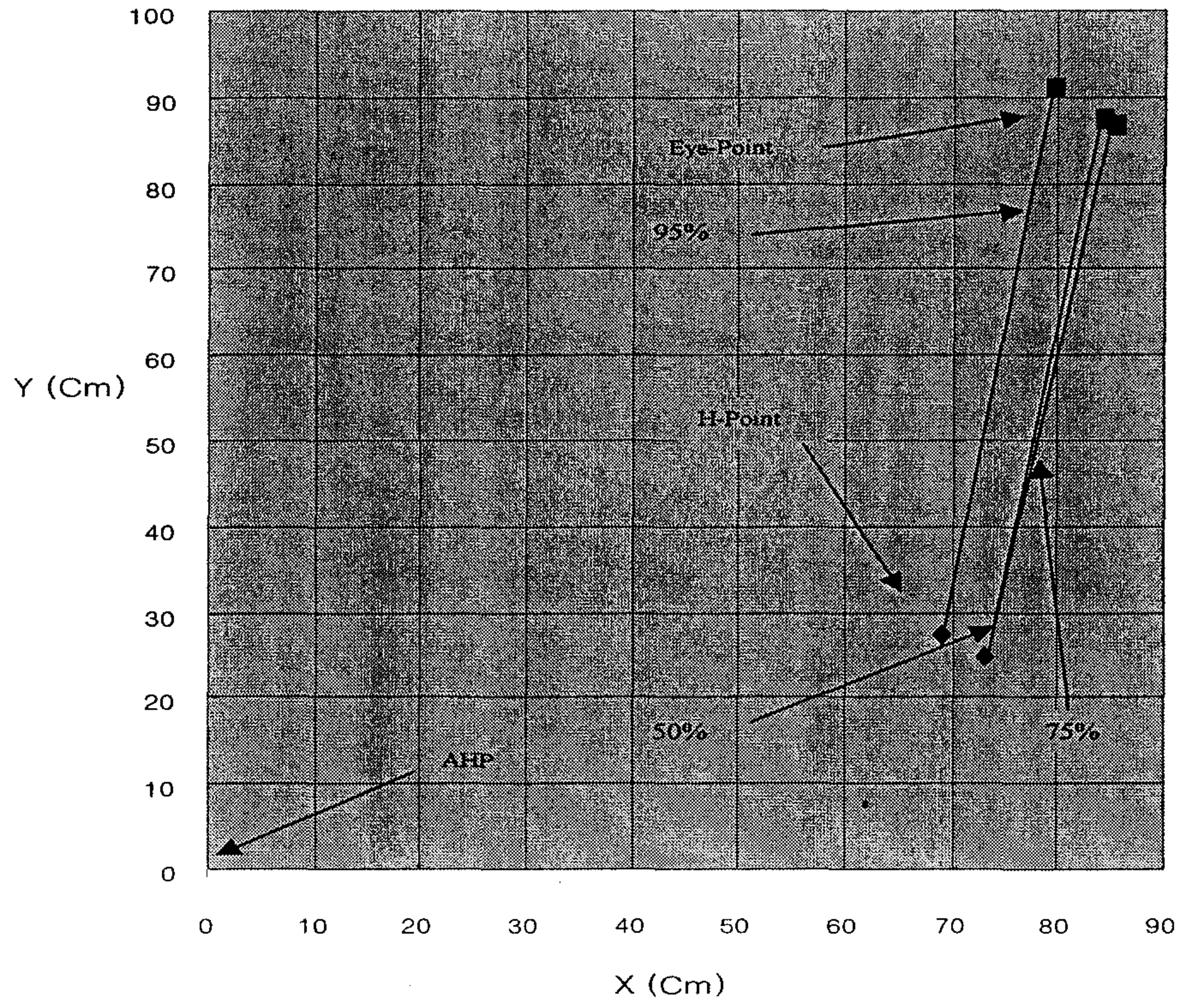
Seating Buck를 이용한 운전자세 평가 실험 결과 도출한 최적 Hip point를 기준으로 <표 3-47>의 결과를 적용하여 최적 Eye point를 구하면 <표 3-48>와 같다.

<표 3-48> Percentile별 Eye Point (AHP 기준) (단위 : mm)

Percentile	Hip(최종)		Hip-Eye		Eye	
	X	Y	X	Y	X	Y
5%	667.7	273.8				
25%	690.8	272.2				
50%			106.9	628.8	797.7	911.0
75%	730.5	249.7	122.3	616.9	852.8	866.6
95%			112.9	625.0	843.4	874.7

Seating Buck를 이용한 운전자세 평가 실험 결과를 바탕으로 Posture 측면에서의 Optimal Hip Point와 Eye Point를 Plot하면 아래 그림과 같다.

Optimal HP & EP (AHP기준)



<그림 3-50> Posture 측면에서의 Optimal Hip Point와 Eye Point

다. Visibility 측면 최적 Eye Point

승용차 내장 설계시에 고려해야 할 사항 중 운전자의 시인/시계성은 운전자가 대부분의 외부 환경 정보와 자동차 운행 상태에 관한 정보를 받아들이는 운전 작업에 있어 매우 중요한 요인으로, 운전자에게 충분한 시야를 제공해주는 시계성은 안전운전의 필수적 요소이다.

승용차의 시계성은 크게 Direct Field of View (FOV)와 Mirror Field of View로 분류할 수 있으며, 본 연구에서 다루게 될 전방가시거리와 전방수평시계는 Direct FOV에 속하며, Outside/Inside Mirror의 Viewing Angle은 Mirror FOV로 나눌 수 있다.

기존의 자동차 관련 법규집인 FMVSS, EEC, 한국공업규격 등에서 들고 있는 시계 관련 법규(Regulation) 및 추천 사항(Recommendation)으로는 A-pillar 방해각, 전방가시거리, 전방가시거리, Rear View Mirror Viewing Angle, 99%ile Eyellipse 상단과 Inside Rear View Mirror의 하단과의 높이 차이 등이 있다. 현재 SAE에서 제시하고 있는 Seating Packaging Procedure는 AHP를 결정한 후에 H-point를 정하고, 이 위치에서 수직 상방 635mm 위치에 Eyellipse를 위치시키고 있다. 즉, 운전 자세를 먼저 결정하고 난 후, 운전자의 시인/시계성을 직접적으로 고려하지 않고 결정된 운전 자세에 따른 Eye Point를 제시한다. 그러나, 전세계의 자동차에 관련된 치수(Dimension)에 대한 자료를 제공하고 있는 Autograph를 조사하여 보면, 대부분의 자동차들이 위에서 언급한 법규집에 나오는 많은 법규 및 추천 사항들을 만족하지 못하고 있음을 알 수 있다. 이는 SAE Procedure를 이용하여 Seating Packaging을 할 경우 운전 자세의 관점에서는 어느 정도 만족스러울 지 모르지만, 운전자의 시인/시계성 관점에서 만족스럽지 못함을 의미한다.

따라서, 위에서 언급한 문제점을 해결하기 위하여 기존의 SAE Seating Packaging Procedure와는 다른, 시인/시계성을 만족하는 Seating Packaging Procedure의 개발이 요구된다. 본 연구에서는 이를 위하여 승용차의 운전 공간에서 눈이 위치할 수 있는 Feasible Eye Region을 정하고, 이 영역 내에서 위에서 언급한 여러 시계 요소들을 만족하는 이론적인 최적 Eye Point를 제안하였다. 또한 이를 기존의 Seating Packaging Procedure에 의하여 제시된 Eye Point와 비교하여, 그 차이점을 들어 시계/시계성을 만족하는 Seating Packaging Procedure의 개발 방향을 제시한다.

(1) 시계 요소 관련 법규 및 추천 사항

시계와 관련된 많은 규정 중 본 연구와 관련된 시계 요소의 법규 및 추천 사항과 전방

시계 범위에서 중요하게 여기는 A-Pillar 방해각에 한정하였으며 각각의 내용은 다음과 같다.

(가) A-Pillar 방해각

A-Pillar는 두 개 이하이어야 하며, P점((1) 운전자가 눈 높이의 수평면 상의 물체를 바라볼 때, 운전자 머리의 회전 중심점을 말한다.)에서 A-Pillar의 방해각은 6를 초과 하여서는 안되며 H점((2) Hip Point) 공차, 등받이 각도 공차 등을 고려하여 가장 불리한 조건에서 측정되어야 한다.(자동차 안전 기준 시행 세칙22.)

(나) 전방가시거리

Eyellipse Centroid에서 Hood 상단을 통해 전방 지면을 볼 때 가시거리는 Centroid로부터 소형 승용차 5.5~6m, 중형 승용차 6~6.5m, 대형 승용차 7m 정도 유지할 수 있도록 Hood의 높이 및 SgRP 위치 설정 시 충분히 고려되어야 한다.

(다) 전방수평시계

Autograph Check방법에 의한 Windshield의 전방수평시계는 차량 Grade에 관계없이 85이상을 유지해야 한다. 여기서 Autograph Check 방법은 Front SgRP 상방 635mm위치에서의 Monocular Vision을 의미한다.

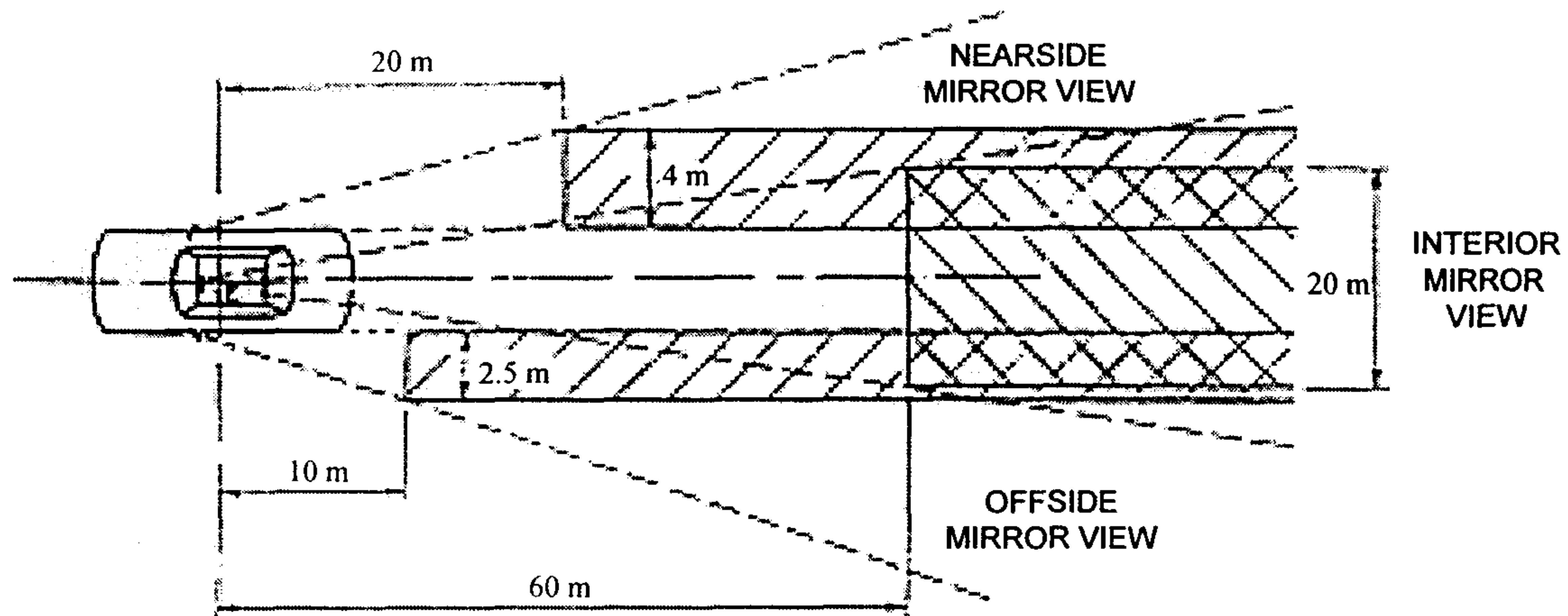
(라) Mirror에 의한 시계성

Mirror관련 규정은 최소 Visual Field와 Convex Mirror의 사용 여부에 관한 것으로 나누어 구성되어 있다.

1. Mirror Viewing Angle

- Inside Rear View Mirror : 뒷쪽으로 볼 수 있는 가장 가까운 지점이 운전자의 눈으로부터 60m이내에 있어야 하며, 이 지점에서 너비 20m혹은 20의 Viewing angle을 확보할 수 있어야 한다.(EEC 71/127, FMVSS 111)
- Driver Side Rear View Mirror : Side Mirror의 위치는 머리와 눈의 움직임의 합이 60를 초과하지 않는 범위에 배치하여야 하며, 운전자의 눈에서 후방 10m에서 너비 2.5m 혹은 10를 확보할 수 있어야 한다. (EEC 71/127, FMVSS111)
- Passenger Side Rear View Mirror : 미국에는 이에 대한 규정이 없으며, 유럽 쪽에서는 운전자의 눈 후방 20m에서 너비 4m 혹은 11.5를 확보할 수 있어야 한다.(EEC 71/127)

이상의 Rear View Mirror의 Viewing Angle의 정의와 그 법규 및 추천 사항은 다음 <그림 3-51>에 정리되어 있다.



<그림 3-51> Mirror의 Viewing Angle (Haslegrave, 1993)

2. Convex Mirror의 사용 여부

- 미국 (NHTSAC - National Highway Traffic Safety Administration, 1991) : Driver Side Rear View Mirror와 Inside Rear View Mirror에는 Convex Mirror를 사용하는 것이 금지가 되어 있다.
- 일본, 유럽 : Driver Side Mirror와 Inside Mirror에는 Convex Mirror를 사용하는 것이 허용되어 있으며, 실제 사용하고 있는 영국의 경우 Mirror의 곡률 반경이 406~2083mm의 범위에 있다.(Flannagan and Sivak, 1993)
- 한국 : Inside Mirror를 제외한 Side Mirror에는 Convex Mirror의 사용을 허용하고 있으며, 평균 곡률 반경이 890~1650mm이하이다.

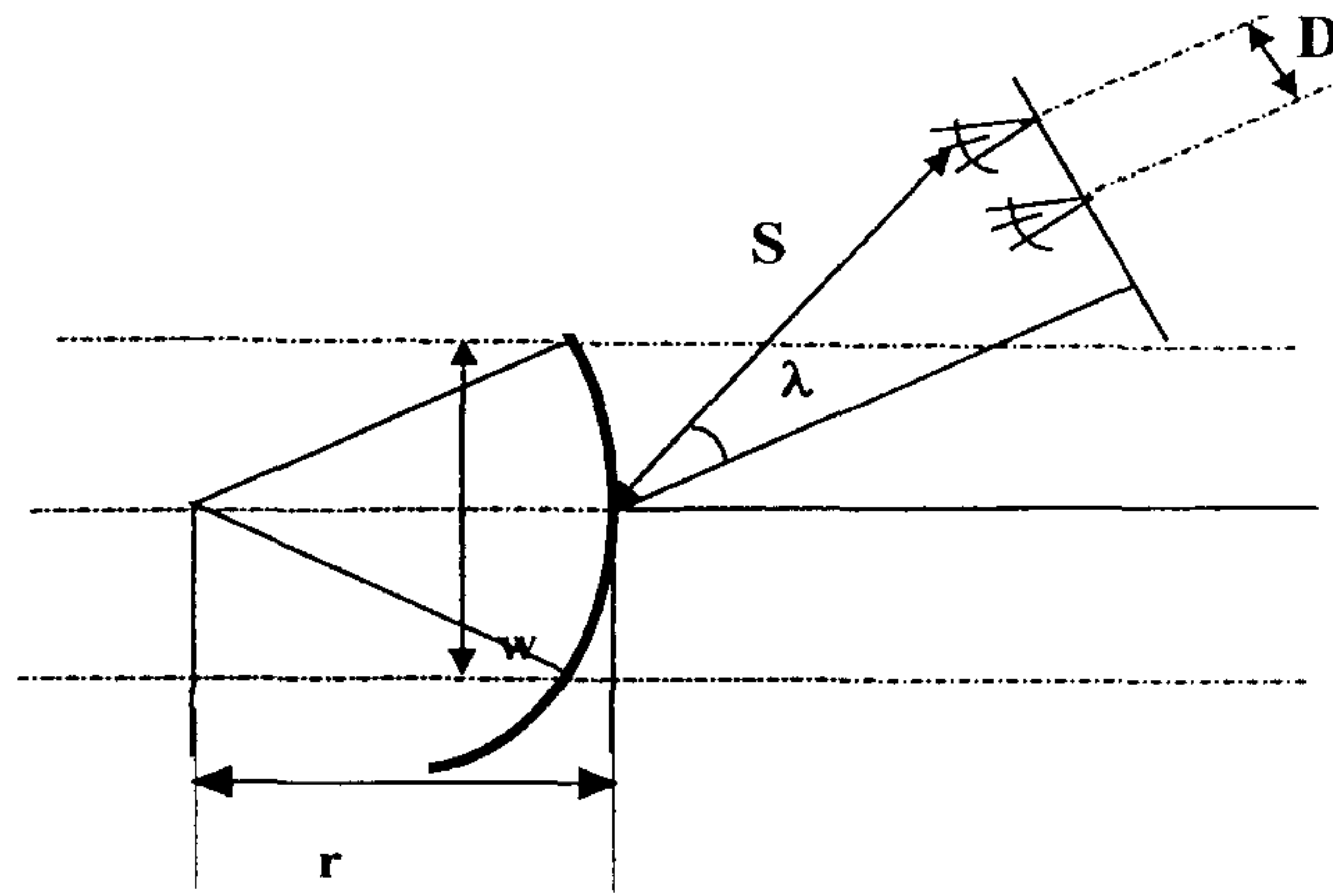
(라) 기타

방향 전환 시 전방 시계 장애를 최소화 하기 위하여 Inside Mirror하단은 99%ile Eyellipse 상단보다 최소 5mm 상방에 위치하여야 하며, 이 사이의 치수는 가능한 최대로 유지하여야 한다.

(2) Platzer의 Viewing angle 계산

Outside Mirror 혹은 Inside Mirror가 다음 그림 2와 같이 위치할 때 Mirror를 통해 볼 수 있는 시계 즉, Viewing angle은 George Platzer(SAE 950601)에 의하여 다음 표 4-49과 같이 제시 되어 있다.

<그림 3-52>에서 r 은 Mirror의 곡률, n 은 눈에서 Mirror중심선과의 수평각, S 는 눈에서 Mirror까지의 직선거리, w 는 Mirror의 너비, 그리고 D 는 두 눈 사이의 거리를 의미한다.



<그림 3-52> Mirror와 눈의 기하학적 위치

<표 3-49> Inside/Outside Mirror의 Viewing angle계산 공식(George Platzer, 1995)

	Plane Mirror	Convex Mirror
Monocular	$2\left(2 \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda}{2S}\right)$	$2\left(2 \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda}{2r} + \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda}{2S}\right)$
Ambinocular	$2\left(2 \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda + D}{2S}\right)$	$2\left(2 \tan^{-1} \frac{\omega}{2r} + \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda + D}{2S}\right)$
Binocular	$2\left(2 \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda - D}{2S}\right)$	$2\left(2 \tan^{-1} \frac{\omega}{2r} + \tan^{-1} \frac{\omega \cos \lambda - D}{2S}\right)$

(3) Seating Packaging Procedure

운전시 운전 자세를 지배하는 요인으로 H-point, Steering Wheel, Accelerator Pedal의 위치와 H-point에서 유도되는 Eyellipse가 있다. 그러나, 운전자들의 인체 측정치의 차이가 크고, 각 요인들의 상호 복잡한 관계로 인하여 모든 운전자들에게 위의 네 가지 요인을 최적의 상태로 배치하는 것은 대단히 어렵다. 이상적으로는 운전자의 신체 조건에 따라 각 요인들을 조정하는 방법이 가장 좋으나, 이 때 각 요인의 조정은 조작성의 간편성, 자동차 제작 시 적합성, 안전성 등을 고려하여야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 현재 Pedal과 Steering Wheel을 고정, H-point 고정과 Eyellipse를 고정하는 방법이 제시되어 있다.

(가) Pedal과 Steering Wheel을 고정

여성 5%ile과 남성 96%ile의 운전 자세를 비교하여 Pedal과 Steering Wheel을 고정시킨

후, Seat Slide양을 조정하여 신체적 조건이 다른 운전자들을 만족시키는 방법이다. 현재 SAE에서는 이 방법을 이용하는 Seating Packaging Procedure를 제시하고 있으며, 인간공학적, 경제적, 기술적으로 채택 가능한 장점이 있다.

(나) H-point 고정

이 방법은 H-point를 고정하여 놓고 다양한 크기의 운전자를 포함할 수 있는 Pedal, Steering Wheel 등의 위치를 정하는 방법으로, 안전성의 측면에서는 좋은 방법이나 다른 요인들의 변화가 커서 제작의 어려움이 예상된다.

(다) Eyellipse 고정 (KS-R-0036)

눈의 위치를 고정하여 놓고 이에 적합한 운전 자세를 취할 수 있도록 Pedal Steering Wheel 등의 위치를 정하는 방법으로, 운전자를 위해 가장 좋은 방법이라 할 수 있다. 그러나, 위의 방법과 같이 다른 요인들의 변화량이 커, 제작 상의 문제점이 있다.

(4) 시계 요소 관련 목적식

기존 자동차 내장 설계는 AHP를 결정한 후 H-point, Eye Point의 순서로 결정하는 방법을 따라왔으나, 이러한 방법을 따르면 서론에서 언급한 바와 같이 운전자의 시인/시계성을 만족하지 못하므로, 본 연구에서는 기존 방법의 문제점을 제시하고 새로운 Seating Packaging Procedure 개발의 방향을 제시하기 위하여 승용차 운전 공간의 법규 및 추천 사항들을 만족하는 최적 Eye Point를 제시한다. 이를 위하여 먼저 초기 Eye Range을 설정한 후 시계 요소의 법규를 만족하는 Feasible Eye Region을 결정한다. 다음으로 이 영역 내에서 시인/시계성을 만족하는 최적 Eye Point를 이론적으로 찾아내는 방법을 제안한다.

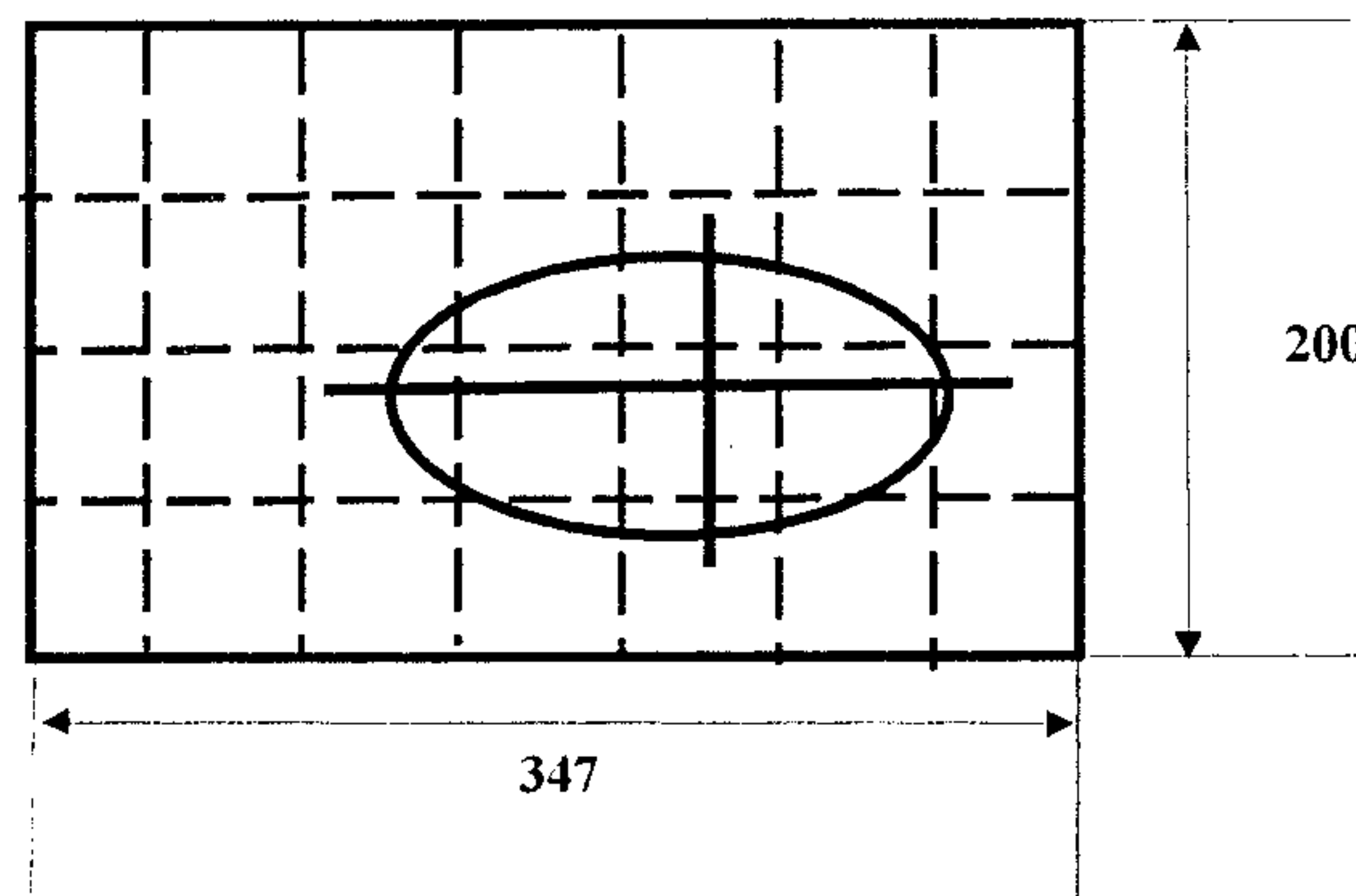
최적 Eye Point는 위에서 언급한 시야와 관련된 여러 법규 및 추천 사항들을 만족하면서, 아래의 목적 함수를 최적화하는 점이 된다.

- Max. 전방수평시계
- Max. Inside Mirror의 20m 후방시계
- Max. Outside Mirror의 운전자 눈의 후방 10m에서의 시야
- Max. Inside Mirror의 하단에서 95%ile Eyellipse 상단까지의 높이
- Min. 전방가시거리

(5) 최적 Eye Point의 결정

승용차 내 운전자의 눈이 위치할 수 있는 Range는 내장 설계 시 Legroom, Head Clearance, SgRP에서 거리 등을 고려하여 95%ile H-point Machine의 Eyellipse를 중심으로 구한다.

다음 그림 3.53은 초기 Eye Range의 예로서, 차종이 다를 경우 Pedal의 위치와 Seat의 조절 범위에 따라 Eyellipse 앞뒤로 형성되는 Range의 크기가 달라진다.



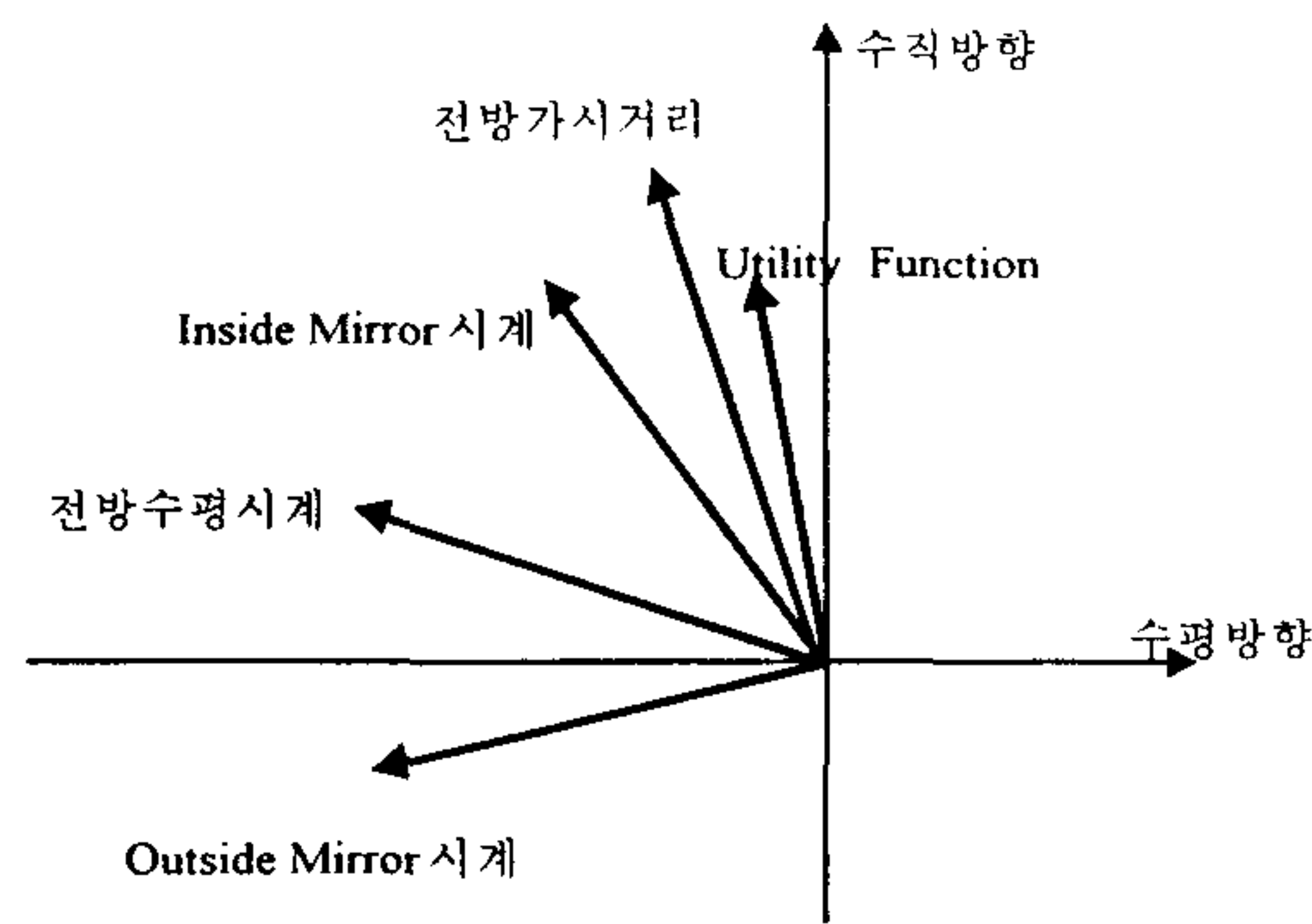
<그림 3-53> 초기 Eye Range (단위 : mm)

위 <그림 3-53>과 같은 형태로 설정한 초기 Eye Range내의 내부점이 Check Point(=측정점)가 되며, 모든 Check Point에 대해 시계 요소 값을 구하여 이들 값을 Normal (=Normalized) Value로 변환한다. 최적 Eye Point는 제시된 시계요소들의 Regulation을 만족하면서 운전자에게 충분한 시야를 제공하여 줌으로써 운전자의 눈의 위치해야 하는 가장 바람직한 위치이다.

최적 Eye Point를 구하는 과정은, 먼저 시계 요소들의 범규 및 추천 사항을 모두 만족하는 Feasible Eye Region을 구성한 후, Feasible Eye Region에 속하는 Check Point들 중 시계 요소 값의 Normal Value의 단순합이 가장 큰 점이 초기 Eye Point가 된다.

초기 Eye Point에서 시계 요소 들의 Normal Value와 운전 자세의 실험을 통해 얻은 실제 운전자의 눈의 위치에서 시계 요소 값들의 Normal Value의 차이를 이용하여, 각 시계 요소의 가중치를 구한다. 앞서 구한 가중치에 5가지 목적함수의 Normal Value를 곱한 단순합으로 Utility Function을 정의하고, Feasible Eye Region에 속하는 점들 중 가장 큰 Utility Function 값을 갖는 점이 바로 이론적인 최적 Eye Point가 된다.

다음 <그림 3-54>는 시계 요소의 증가 방향을 나타내는 것으로 수평면과 수직면으로 Eye Point가 이동함에 따라 각 시계 요소들의 값이 변화하는 추세를 보여주는 그래프이다. 예를 들어 Utility Function의 경우 Eye Point가 후방으로 이동할 때 함수값이 감소하며, 상방으로 움직일 때는 증가함을 의미한다. 그림에서 보는 바와 같이, 모든 요소들의 값이 전방으로 갈수록 커지며, Out Side Rear View Mirror를 제외하고는 운전자의 눈의 위치가 위쪽으로 올라갈수록 커짐을 나타내고 있다.



<그림 3-54> 시계요소의 증가방향

(가) 최적 Eye Point의 범위

운전자의 Feasible Eye Region의 각 Check Point에서 시계 요소들을 측정 한 후 도출된 Utility Function에 대입하여 최적 Eye Point를 구할 수 있다. 다음 <그림 3-55>는 95%ile H-point Machine이 놓였을 때 초기 Eye Range와 최적범위(역사다리꼴 모양), 그리고 ‘*’는 운전자의 운전 자세 측정 시 촬영된 사진을 바탕으로 27명(한국인 남자 5~95%ile)의 피실험자 눈의 위치를 보여준다.

운전자세의 측정은 운전 경력이 있는 피실험자가 충분히 시계성을 확보 후 Handle, Pedal 등의 조작에 불편이 없는 자세를 취하도록 한 후 측면에서 사진 촬영을 통해 이루어졌다.

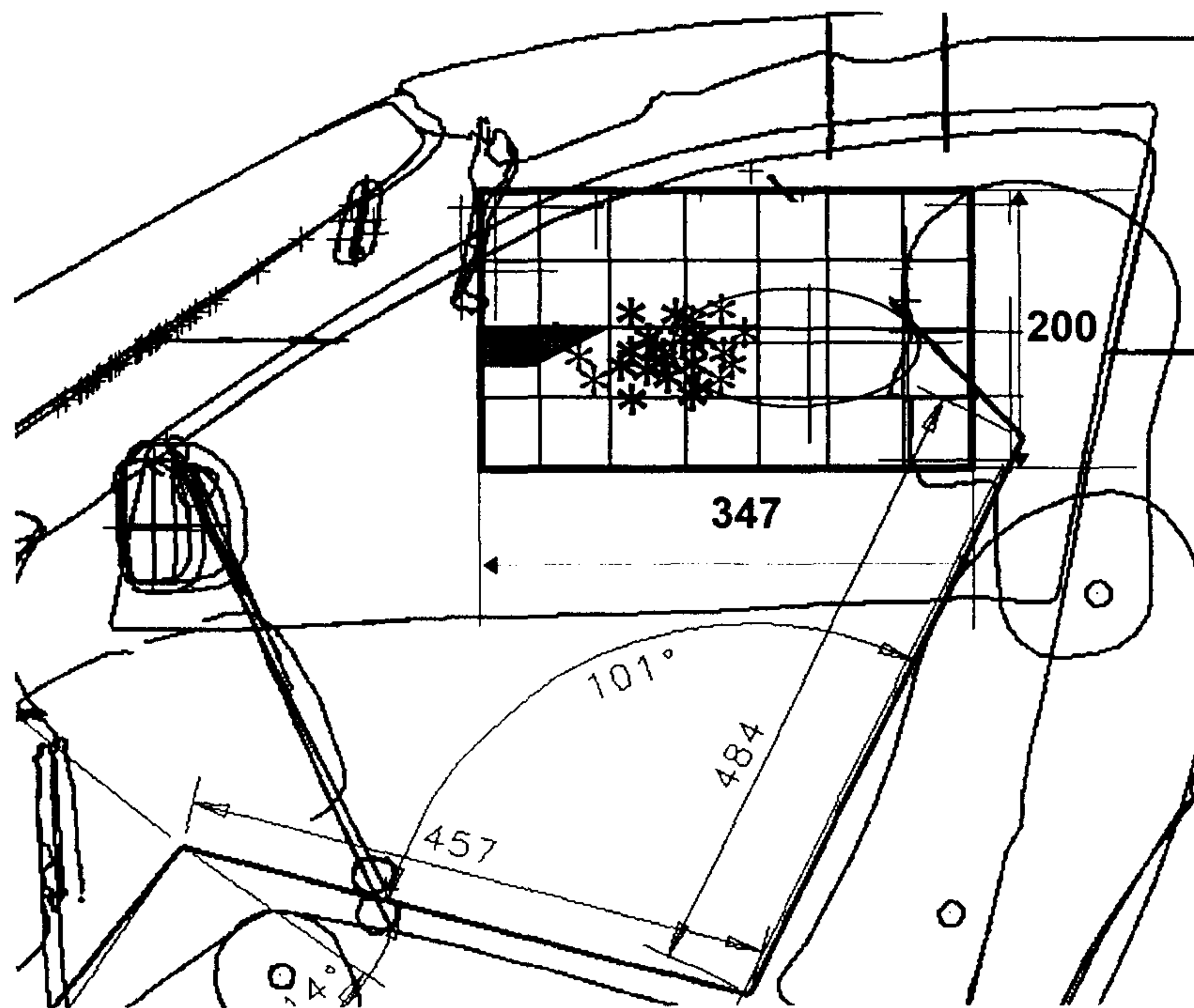
(6) 결론

운전자의 시계성과 관련이 있는 시계 요소들의 정의와 측정 방법들을 정리, 제시하였다. 각각의 시계 요소 값은 차종과 운전자의 눈의 위치에 따라 달라지며, 시계와 관련된 Regulation법규 및 추천 사항의 만족 여부에 따라 초기 Eye Region에서 운전자의 눈이 위치할

수 있는 Feasible Eye Region을 도출하였다.

운전시 시계성만을 고려한 이론적인 최적 Eye Point는 시계 요소와 실제 Eye Point를 이용하여 얻은 가중치의 곱으로 만든 Utility Function으로부터 구하였다. 여기서, 최적 Eye Point는 제시된 시계 요소들의 Regulation을 만족하면서 운전자에게 충분한 시야를 제공하여 줌으로써 운전자의 눈이 위치해야 하는 가장 바람직한 위치이다.

그러나 최적 Eye Point의 범위는 <그림 3-55>에서 볼 수 있듯이 실제 운전자의 눈의 위치와 차이를 보이고 있으며, 이는 핸들과 Pedal의 조작과 관련된 운전 자세에 의해 눈의 위치가 결정되기 때문이다.



<그림 3-55> 최적 Eye Point의 범위

라. Trade-off Scheme

(1) 개요

본 연구에서는 운전 자세의 최적성을 정의하기 위하여 Visibility와 Whole Body Discomfort의 두 가지 기준을 선정하였다. 또한 이 두 가지 기준에 대해 각각 Visibility Utilization Function과 Whole Body Discomfort Function을 개발하여, 주어진 운전 자세에 대한 정량적 평가가 가능하도록 하였다. 그러나 이 두 가지 기준들은 서로 독립적으로 개발된 것으로서, 각각의 최적 조건이 서로 다르며, 한 가지 기준에 대한 최적화를 수행할 때, 다른 기준의 관점에서 해가 나빠지는 상충적 관계가 있다. 따라서, 두 가지 기준을 모두 고려하여 하나의 최적 운전 자세(최적 Eye Point)를 결정하기 위해서, Visibility와 Whole Body Discomfort의 Trade-off 관계를 고려하는 최적화 Scheme을 개발하였다.

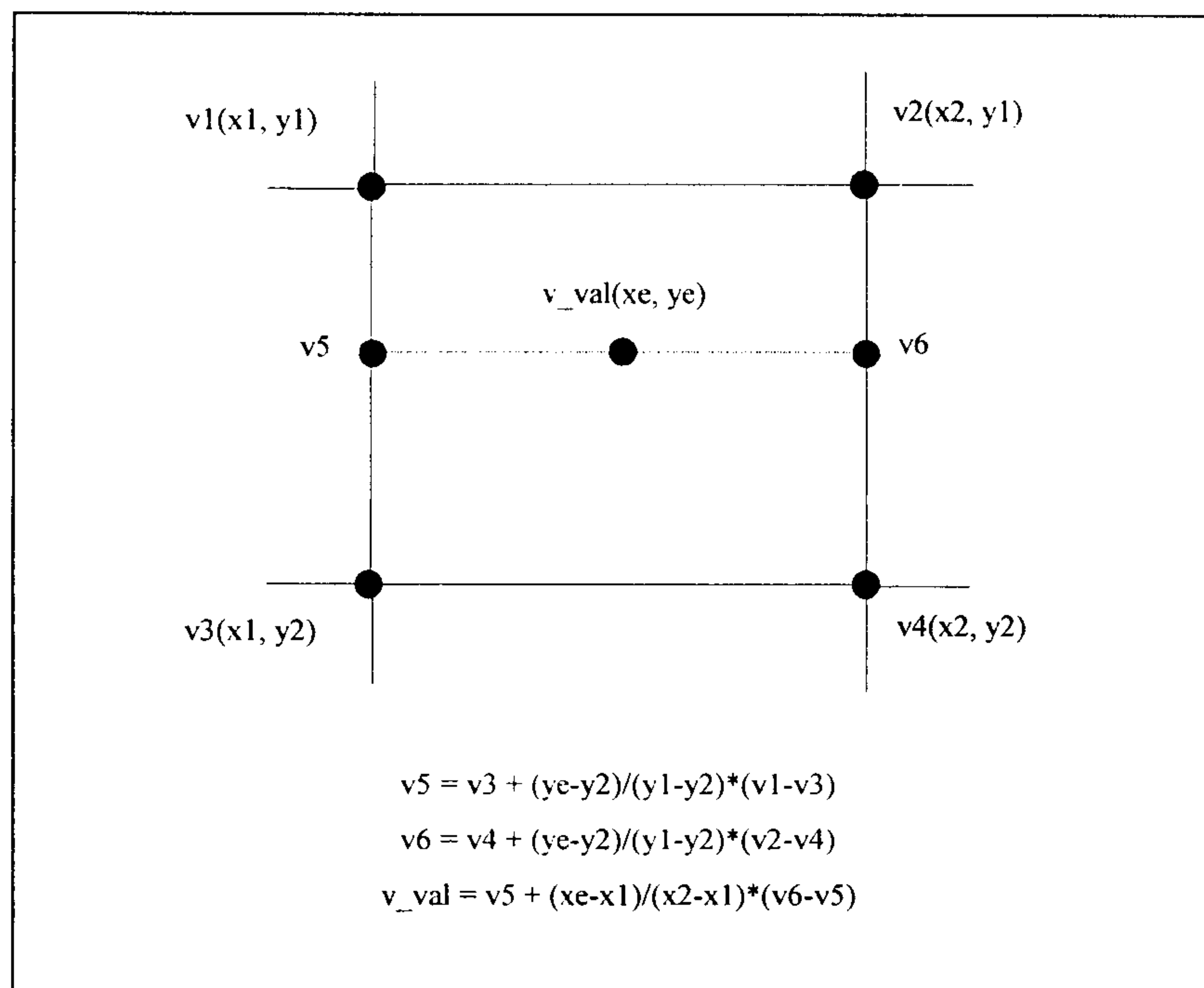
$$\text{Minimize } -w_v^{-1} * VUF + w_d^{-1} * WBDF$$

위의 목적 함수에서 Weighting Factor인 w_v 와 w_d 는 최적 자세 결정에서 Visibility와 Whole Body Discomfort의 상대적 중요도를 나타낸다. 최적화 모델과 상대적 중요도를 결정하는 Trade-off Scheme은 다음과 같다.

(2) 최적 자세 결정을 위한 최적화 모델의 구성

(가) Visibility Utilization Function

본 연구에서 개발된 Visibility Utilization Function은 수식으로 표현되는 해석적 함수가 아니며, 가능해 영역(Feasible Region)을 격자화 시켜 격자점에서의 함수값만이 기록된 형태이다. 따라서 함수값을 계산하는 방법으로서, 다음과 같은 Linear Interpolation을 이용하도록 한다.



<그림 3-56> Linear Interpolation

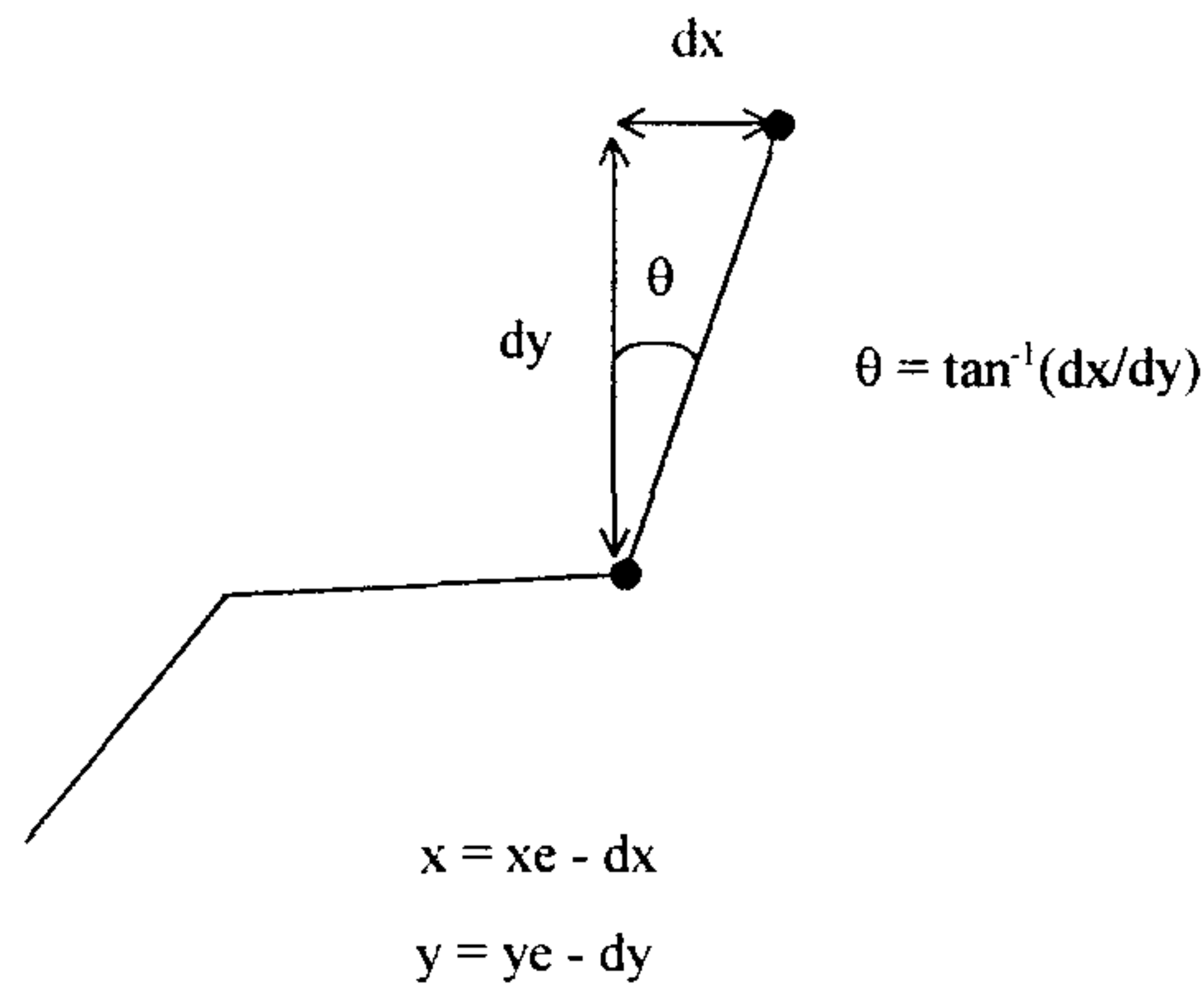
(나) Whole Body Discomfort Function(WBDF)

WBDF는 Subjective Rating(7 Point Scale)을 종속 변수로, Hip Point의 좌표 (x,y)를 독립 변수로 하는 2차의 Regression 식이며, 각 Percentile(95, 75, 50, 25, 5)에 대한 Function의 식은 4.9.2.3에 기술되어 있다. 종속 변수가 7 Point Scale의 Subjective Rating이므로 7.0을 넘는 함수값이 존재할 수 없으나, 2차의 Polynomial로 Fitting하므로, 가능해 영역에서 함수값이 7.0을 넘는 경우가 생길 수 있다. 따라서 7.0이 넘는 함수값이 발생하는 경우, 함수값을 7.0으로 한다.

WBDF의 독립 변수들은 Hip Point의 좌표 (x, y)이나, 최적화 모델에서는 Eye Point의

좌표(x_e, y_e)가 Decision Variable이므로, Eye Point에서 Hip Point의 좌표를 계산할 수 있어야 한다. 방법은 나 항의 H-point를 기준으로 한 Eye Point의 상대적 위치를 이용하여 계산한다.

이 경우 한국인 운전자의 Trunk 기울기는 SAE에서 제시하는 90도가 아니라 뒤로 약간 기운 $99.7\sim 102.5^\circ$ 임을 보여주고 있다.



Percentile	dx(cm)	dy(cm)	θ (degrees)
95	10.85	63.34	8.43
75	12.92	60.87	11.56
50	13.47	60.62	12.13

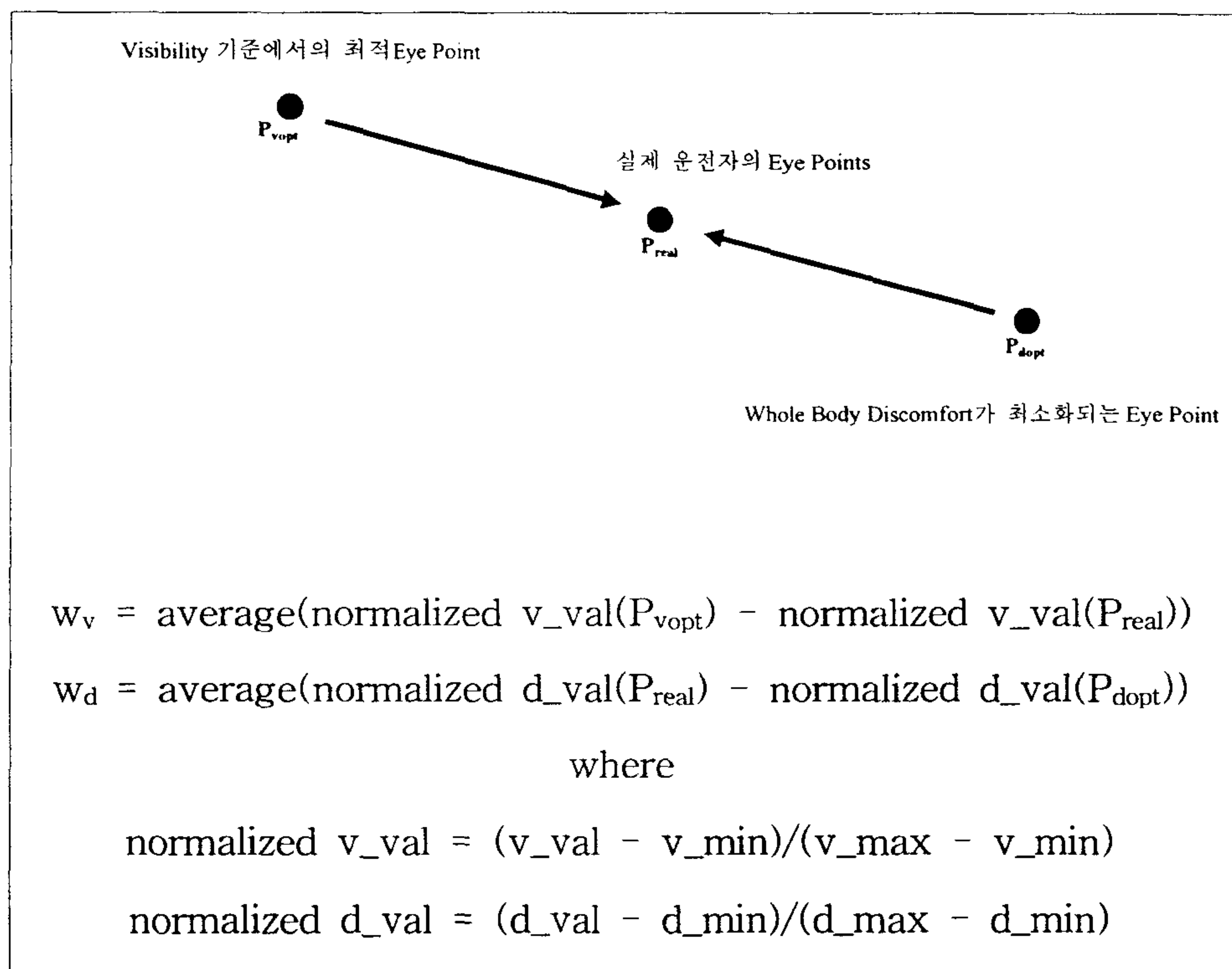
<그림 3-57> 한국인 Hip Point와 Eye Point의 관계

(다) Trade-off Scheme

본 연구에서는 최적 Eye Point를 결정하기 위하여, Visibility Utilization Function과 Whole Body Discomfort Function의 Weighted Sum을 최소화하는 비용 함수를 다음과 같이 정의하였다.

$$\text{Minimize } -w_v^{-1} * \text{visibility_utilization} + w_d^{-1} * \text{wholebody_discomfort}$$

이때, Visibility와 Whole Body Discomfort의 상대적 중요도를 어떻게 결정하여 Weighting Factor들의 값을 어떻게 정할 것인가가 중요한 문제가 된다. Visibility와 Whole Body Discomfort의 상대적 중요도에 대한 이론이나 실험 데이터는 존재하지 않으므로, 본 연구에서는 실제 운전자의 Eye Point 위치 측정을 바탕으로 다음과 같은 Trade-off Scheme을 개발하였다(<그림 3-55> 참조).



<그림 3-58> Trade-off Scheme

위의 Weighting Factor 산정 방식은 실제 운전자가 취하는 Eye Point의 위치가 이미 Visibility와 Whole Body Discomfort 사이의 Trade-off에 의해 결정된 것이라는 가정에 의한 것이다. 다음은 계산된 Weighting Factor들의 값을 50, 75, 95 %ile 별로 정리한 것이다.

<표 3-50> Weighting Factor

Percentile	w_v	w_d
50	0.30	0.45
75	0.34	0.23
95	0.37	0.13

(라) Visibility Utilization Function과 Whole Body Discomfort Function의 Scaling

Visibility Utilization Function과 Whole Body Discomfort Function의 함수 값은 단위가 서로 다르므로, 앞서 기술한 Weighted Sum 형태의 목적 함수를 만들기 위해서는 단위를 통일하기 위한 Scaling이 필요하게 된다. 목적 함수의 최종 형태와 함수값의 Scaling 방식은 다음과 같다.

$$\text{Minimize } -w_v^{-1} * VUF / v_{grad} + w_d^{-1} * WBDF / d_{grad}$$

where

$$v_{grad} = \sqrt{((v_{max} - v_{min}) / (x_{vmax} - x_{vmin}))^2 + ((v_{max} - v_{min}) / (y_{vmax} - y_{vmin}))^2}$$

$$d_{grad} = \sqrt{((d_{max} - d_{min}) / (x_{dmax} - x_{dmin}))^2 + ((d_{max} - d_{min}) / (y_{dmax} - y_{dmin}))^2}$$

v_{max} : Visibility Utilization Function의 최대치

v_{min} : Visibility Utilization Function의 최소치

x_{vmax} : Visibility Utilization Function의 최대점의 x 좌표

y_{vmax} : Visibility Utilization Function의 최대점의 y 좌표

x_{vmin} : Visibility Utilization Function의 최소점의 x 좌표

y_{vmin} : Visibility Utilization Function의 최소점의 y 좌표

d_{max} : Whole Body Discomfort Function의 최대치

d_{min} : Whole Body Discomfort Function의 최소치

x_{dmax} : Whole Body Discomfort Function의 최대점의 x 좌표

y_{dmax} : Whole Body Discomfort Function의 최대점의 y 좌표

x_{dmin} : Whole Body Discomfort Function의 최소점의 x 좌표

y_{dmin} : Whole Body Discomfort Function의 최소점의 y 좌표

위 식에서 v_grad와 d_grad는 Visibility Utilization Function과 Whole Body Discomfort Function의 단위 거리당 변화량, 즉 평균 변화율을 나타내며, 이들로 각 함수를 나누는 것은 그 함수의 단위당 변화량을 같게 하기 위함이다.

계산된 v_grad 값과 d_grad 값을 다음의 표에 정리하였다.

<표 3-51> Visibility Utilization Function과 Whole Body Discomfort Function의 단위 거리당 변화량

Percentile	v_grad	d_grad
50	0.51646	0.13953
75	0.51646	0.34680
95	0.51646	0.47026

(마) 가능해 영역(Feasible Region)과 최적화 기법

Visibility Utilization Function이 미분 가능하지 않으므로 전역(Global) 최적해를 구하기 위하여 Grid Search를 사용하여 최적화를 수행하였다. Decision Variable이 2개이므로 실제 문제를 푸는 데 소요되는 시간도 길지 않다. Search Space, 즉 가능해 영역은 Visibility Utilization Function이 정의된 격자 영역으로 하였으며, 가로와 세로 모두 5mm씩 증가시켜가며, 최적해를 탐색하였다. 한편, Search Space상의 Eye Point로부터 Hip Point의 위치를 산정했을 때, Hip Point에서의 Discomfort Function 값이 7.0을 넘거나, Discomfort Function이 정의되지 않은 영역 내에 Hip Point가 위치되는 경우는 고려하지 않았다.

(3) Results

(가) Percentile별 최적 Eye Point의 위치

각 Percentile 별로 결정된 최적 Eye Point는 다음과 같다. 여기서 좌표값은 AHP로부터의 값들이며, 본 연구에서 구한 Weighted Sum에 의한 Eye Point와 Equal Weight 일 때의 Eye Point는 50%ile에서는 Weighted Sum에 의한 Eye Point가 전방으로 이동했고, 75%ile과 95%ile 후방으로 이동했음을 알 수 있다.

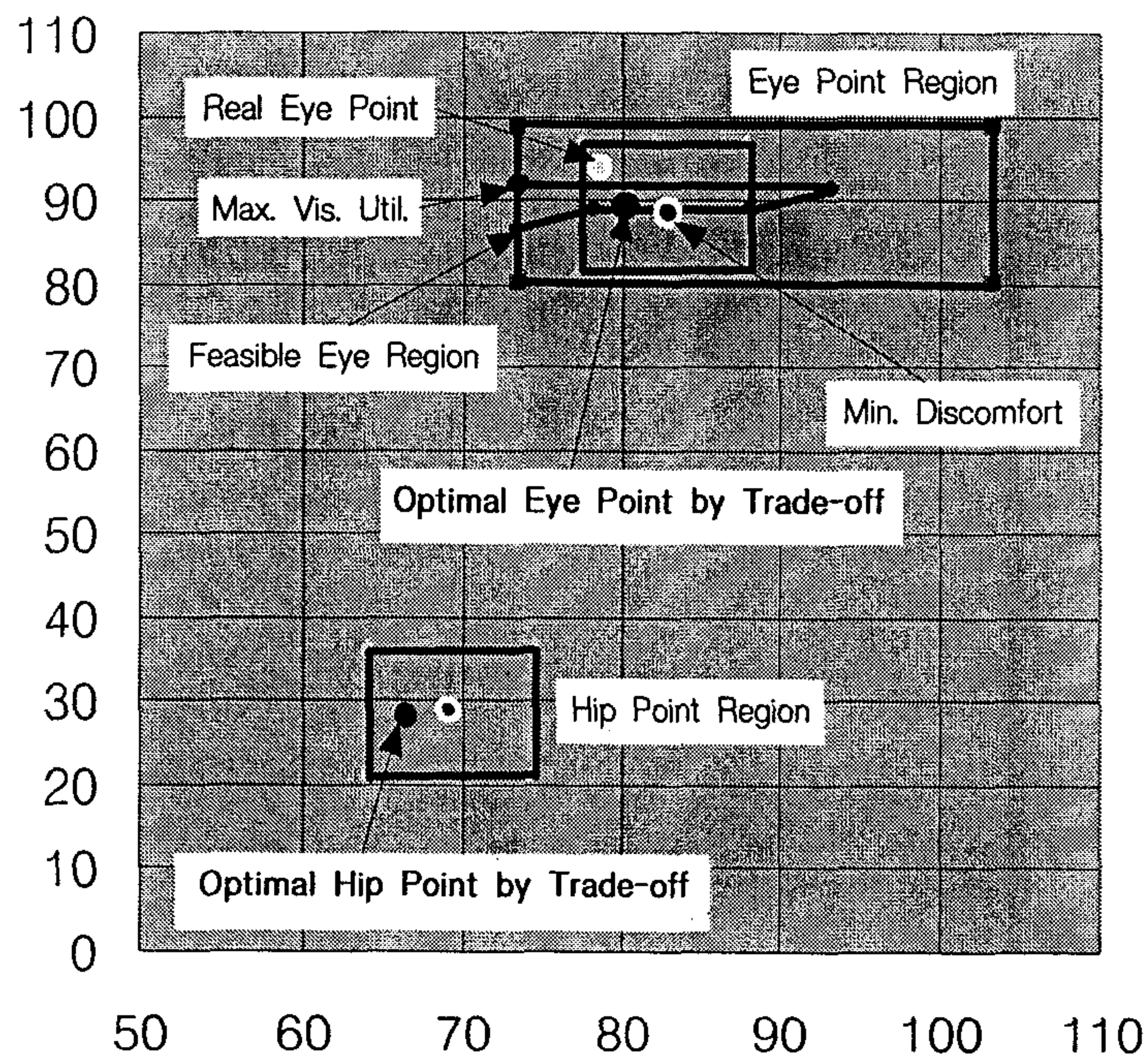
<표 3-52> Percentile 별 최적 Eye Point

Percentile	Weighted Sum		Equal Weights	
	x	y	x	y
50%ile	798.7	890.4	808.7	890.4
75%ile	818.7	890.4	798.7	890.4
95%ile	808.0	890.4	768.7	905.4

(나) Percentile별 Eye Point Region, Hip Point Region, Optimal Points

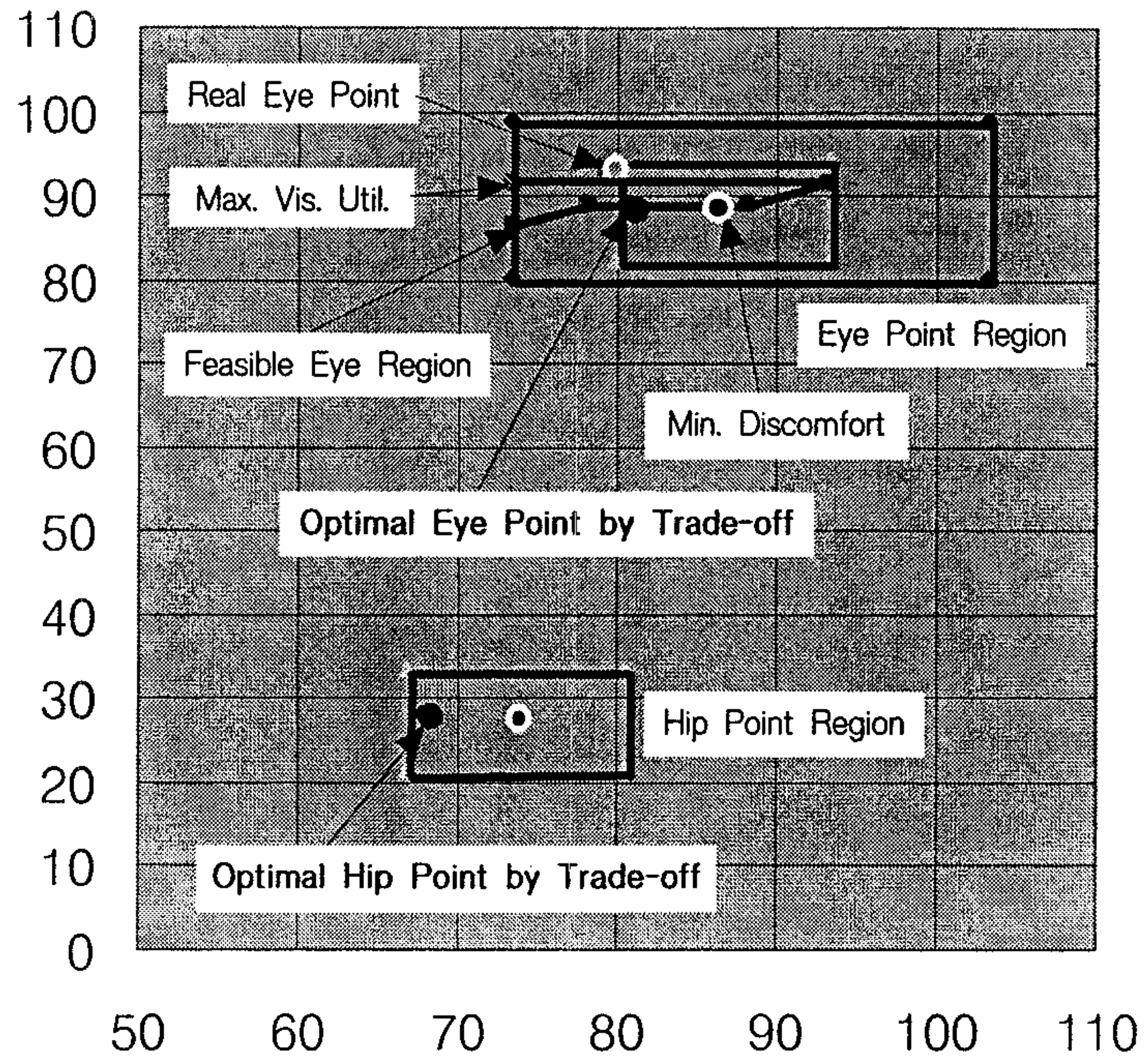
최적 Eye Point 결정 시, Visibility와 Whole Body Discomfort의 Trade-off 관계를 보여주는 그림들을 각 Percentile 별로 수록하였다.

50%ile



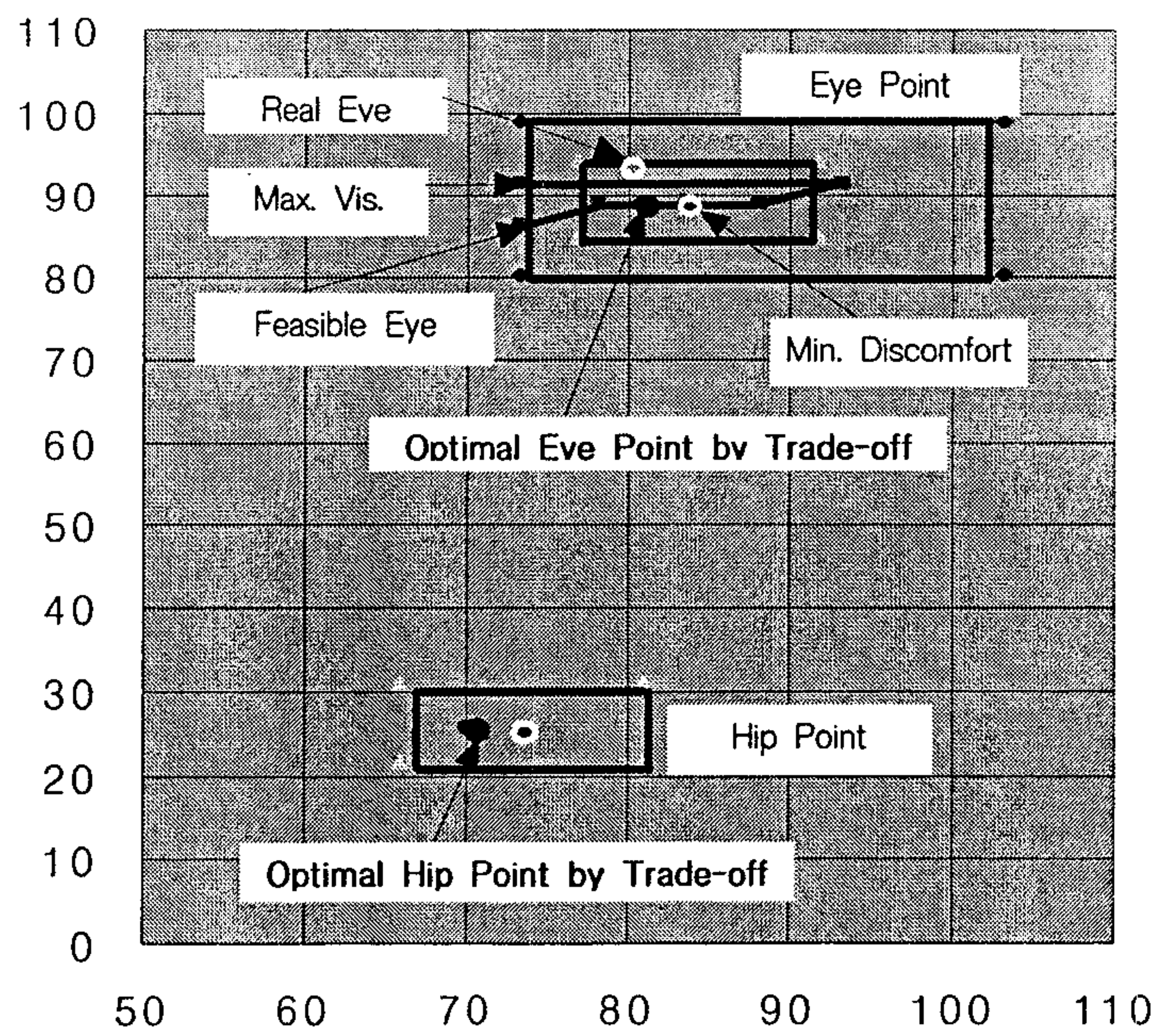
<그림 3-59> Visibility와 Whole Body Discomfort (50%ile)

75%ile



<그림 3-60> Visibility와 Whole Body Discomfort (75%ile)

95%ile



<그림 3-61> Visibility와 Whole Body Discomfort (95%ile)

단, (2)의 (다)에 언급한 바와 같이, Visibility와 Whole Body Discomfort의 상대적 중요도를 나타내는 Weight를 결정할 때 실제 운전자의 Eye Point를 반영하였으며, 이는 실제 운전자가 Trade-off를 한다는 가정을 내포하고 있다. 이 가정은 타당한 것으로 생각되나 측정 차종이 특정 차종에 한정된다는 한계점을 가지고 있으므로 대상 차종을 넓히거나 Seating Buck를 통한 실험을 이용하는 미세 보완이 요구된다.

(4) SAE의 SgRP/Eye Point(AM95%ile)와의 비교

본 연구에서는 Visibility와 Whole Body Discomfort의 Trade-off라는 개념으로부터, 차량 설계 시 최적 Eye Point와 Hip Point를 구하기 위한 Procedure를 개발하였다. 기존 SAE 방법과의 차이를 알아보기 위해, SAE에서 권장하는 AM 95%ile의 SgRP 및 Eye Point Data와 본 연구에서 도출한 한국인 95%ile의 Hip Point와 Eye Point의 위치를 비교하였다. 한국인의 최적 Hip Point와 Eye Point 계산은 Sonata 차종에 국한되었다. Hip Point와 Eye Point의 위치는 다음과 같다.

<표 3-53> SAE와의 Hip Point, Eye Point 비교

	SAE (AM95%)		Visibility-Discomfort Trade-off(KM95%)		SAE - Trade-off	
	X	Y	X	Y	X	Y
Hip Point(SgRP)	86.2	25.0	70.02	25.70	16.18	-0.7
Eye Point	86.2	89.5	80.71	88.58	5.49	0.92

두 가지 방법론의 결과에 큰 차이가 있음을 알 수 있으며, 한국인과 미국인의 인체측정학적 차이를 고려해 볼 때, 본 연구에서 개발된 Visibility-Discomfort Trade-off 방법이 매우 타당함을 알 수 있다.

마. 인체공학적 내장설계 절차

기존의 Seating Packaging 기술은 설계에 관련된 여러 변수의 상호관련성이 매우 복잡적이므로 설계자의 경험과 과거 경험치에 의존하였으며, 설계의 단순화를 위하여 주어진 AHP에 근거하여 SgRP를 결정하는 것이 주가 되어왔다. 그러나 이러한 방법은 모델의 개선에는 적용 가능하나, 신 모델을 설계할 때에는 많은 제약이 따를 뿐만 아니라 복잡한 상호작용을 정량적으로 평가하는 것이 현실적으로 불가능하다. 또한 지금까지의 경험치에 의존하는 방법은 운전자의 적정 자세 확보라는 원칙에 국한되어 관련 범규의 만족 여부, 외부의 환경 인식, 주행 정보의 인지, 시야의 확보, 운전편의성의 제고 등 운전과 관련된 일련의 활동을 종합적으로 파악할 수 없는 실정이다.

이러한 문제점을 해결하고 모든 상호작용을 정량적으로 평가하여 종합적인 Seating Packaging을 가능하게 하기 위하여 내장설계 프로세스를 개발하였으며, 이는 기존의 Seating Packaging 기술보다 진일보한 기술로서 설계자가 설계에 직접 적용하는 것이 가능하다.

본 연구에서는 운전 편의성의 기본이 되는 Visibility와 운전자의 Comfort를 동시에 만족시킬 수 있도록 먼저 Visibility를 만족시키는 Eye Point를 선정하고, 이로부터 운전 자세를 반영하는 SgRP의 선정과 이에 따른 AHP, Steering Wheel의 위치 등을 선정할 수 있도록 하였다. 이 프로세스는 주어진 외장에 근거하여 내장 설계요소를 최적화 할 수 있을 뿐만 아니라 AHP나 Steering Wheel의 위치가 사전 결정된 경우에도 여타 설계 요소를 정량적으로 최적화할 수 있으며, 또한 임의의 설계 요소의 위치가 변화할 경우의 그 민감도(Sensitivity)를 파악할 수 있다는 장점을 지닌다.

Step 1. Visibility Constraint들을 만족하는 Feasible Eye Region을 도출한다.

Feasible Eye Region을 도출하기 위해 먼저 Visibility Regulation을 기준으로 자동차 내장에서 운전자의 눈이 위치할 수 있는 개략적 위치를 설정한다. 본 연구에서 고려된 Visibility Regulation 요소는 전방수평시계, 전방가시거리, Outside & Inside Mirror의 Viewing Angle, Inside Mirror의 후방 상방 시계 및 후방가시거리, Inside Mirror의 하단과 95%ile Eyellipse 상단간의 높이 등 총 5가지이며, 세부 절차는 다음과 같다.

Step 1.1 Center Plane(X-Z Plane) 상의 초기 Eye Region 설정

Pedal이 위치할 수 있는 앞쪽 끝점에서 x축 방향으로 890mm (페달 끝에서 AHP까지의

수평거리(190) + AHP에서 눈이 위치할 수 있는 최전방까지의 수평거리(Leg Room:700)), 차량 실내 바닥으로부터 z축 방향으로 771mm(AHP에서 SgRP까지의 수직거리(219) + SgRP에서 눈이 위치할 수 있는 가장 낮은 위치까지의 수직거리(552)) 점을 기준으로 298 mm x 188 mm의 사각형 영역을 Eye Region으로 잡는다. 이 영역은 Leg Room, Head Clearance, Eyellipse의 장.단축의 크기 등을 고려한 영역이다. 그림 4.62는 Center Plane 상의 초기 Eye Region을 나타낸 것으로 수치의 산출 근거는 다음과 같다.

■ 190 : Pedal의 크기

■ 700 : 한국인의 Leg Room을 실측한 것(730mm)에 여자 운전자를 위한 여유(30mm)를 고려한 수치

■ 158 : Maxima의 Clutch SgRP, Accelerator SgRP거리의 평균치 1048mm에서 Pedal (190mm), Leg Room(700mm)을 뺀 수치

■ 140 : 99%ile Eyellipse는 Eyellipse상의 한 점에서 그은 접선을 기준으로 한쪽 영역은 운전자 눈의 위치를 99%, 다른 한쪽 영역은 1%를 포함한다는 의미이므로, 이를 확장하여 운전자 눈의 위치의 99.9%를 포함하도록 다음과 같은 비례식을 이용하여 구한다.

- $267/2$ (장축 길이의 반) : 2.57 (Eyellipse의 한쪽에 99.5%를 포함하는 정규분포의 Deviate값) = x (99.5%를 포함하는 단축의 반의 길이) : 3.2 (99.95%를 포함하는 Deviate값)

- $x = 166$ Eyellipse의 뒷부분의 길이 = $166 \times 11/13 = 140\text{mm}$

■ 188 : 99%ile Eyellipse는 Eyellipse상의 한 점에서 그은 접선을 기준으로 한쪽 영역은 운전자 눈의 위치를 99%, 다른 한쪽 영역은 1%를 포함한다는 의미이므로, 이를 확장하여 운전자 눈의 위치의 99.9%를 포함하도록 다음과 같은 비례식을 이용하여 구한다.

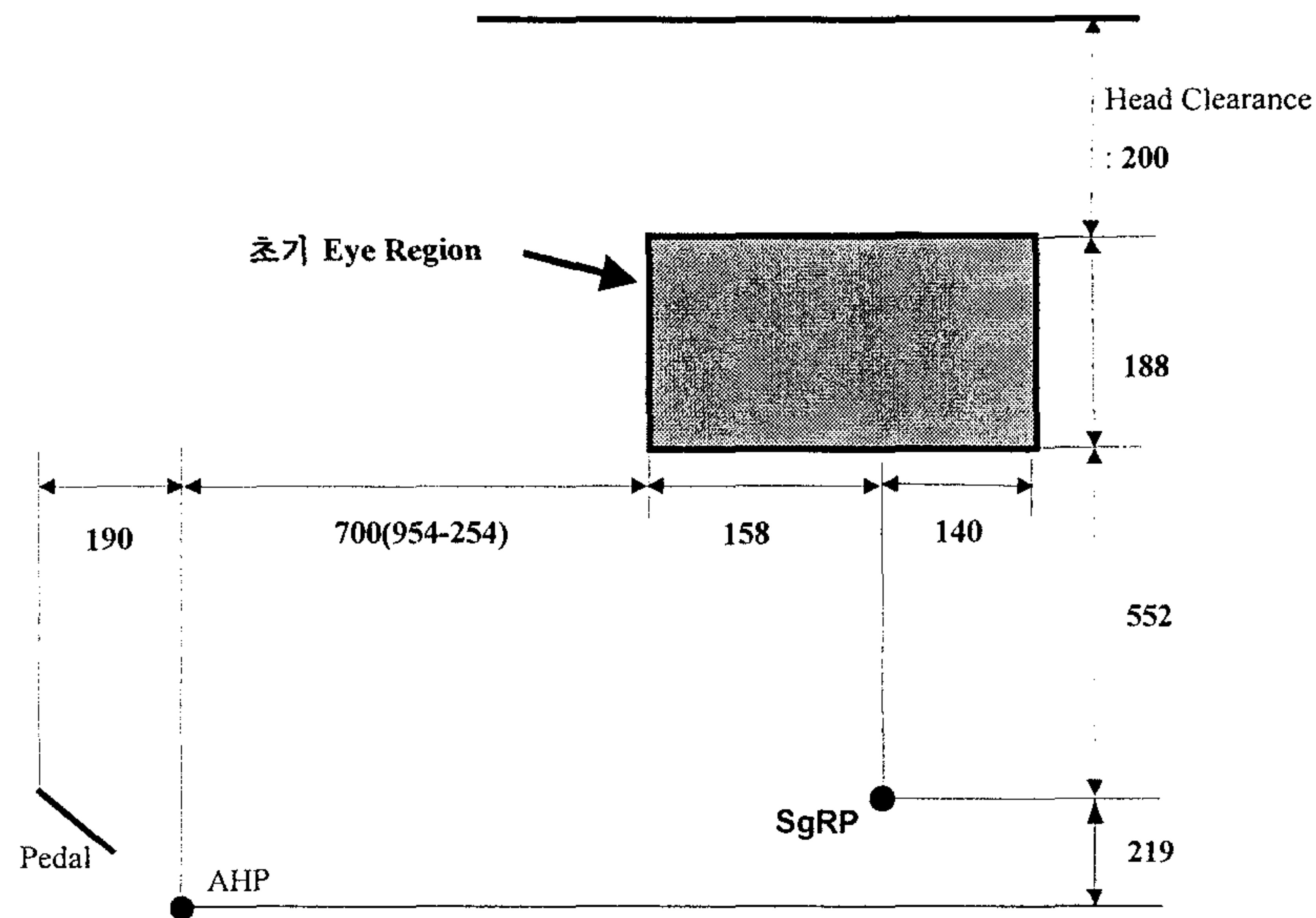
- $122/2$ (단축 길이의 반) : 2.57(Eyellipse의 한쪽에 99.5%를 포함하는 정규 분포의 Deviate값) = x(99.5%를 포함하는 단축의 반의 길이) : 3.2(99.95%을 포함하는 Deviate값)

- $x = 76$ Eyellipse의 아래 부분의 길이 = $76 \times 6/5.5 = 83\text{mm}$

- $188 = 83$ (Eyellipse Center에서 아래 부분으로의 확장량) + 105(천정에서 head clearance를 제외한 Eyellipse Center에서의 높이)

■ 522 : 635(SgRP에서 Eyellipse Center까지의 높이) 83

■ 219 : Maxima에서 AHP에서 SgRP까지의 높이



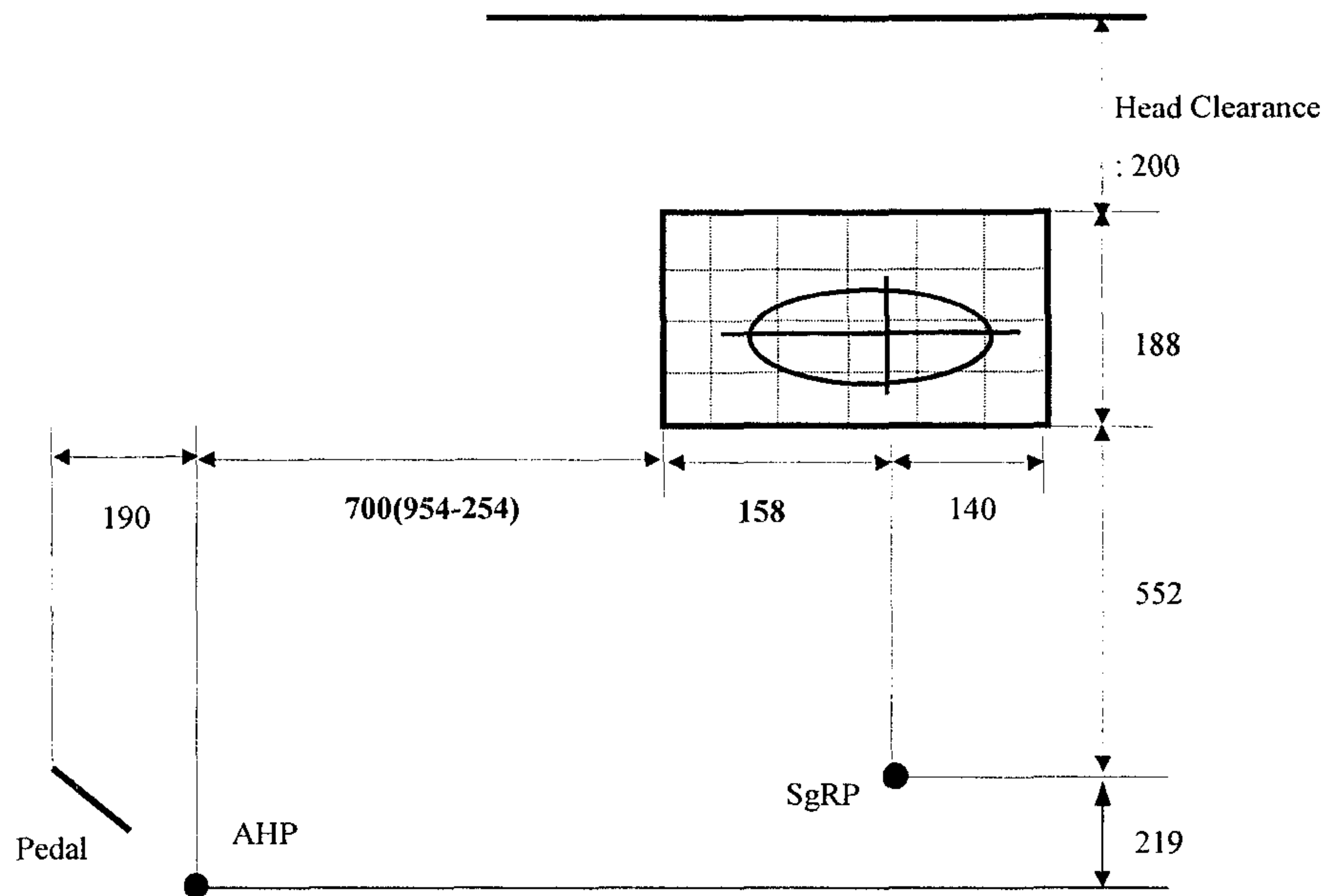
<그림 3-62> SONATA II의 Eye Region

Step 1.2 3차원으로 Eye Region 확장 (X-Y-Z 좌표계)

위에서 정한 초기 Center Plane(X-Z Plane) 상의 Eye Region을 좌우(Y축 방향)로 각각 150mm씩 확장하여 3차원 입체 공간을 정의한다. 좌우로 150mm씩 잡은 이유는 승용차의 실내 공간의 전폭의 반을 800mm(최소치임)로 할 때, Shoulder-to-Eye(250mm)를 고려한 수치이다. 즉, $(800 - 250 \times 2) / 2 = 150\text{mm}$ 이다.

Step 1.3 측정 Point의 설정(Eye Region에서 Grid 작업)

Eye Region 내에서 Visibility를 Check할 점들의 x, y, z 의 양을 결정하여, 이에 대한 점을 표시하여 Grid를 만든다. 다음 그림 4.63은 x, z를 각각 50mm로 하여 Grid를 만든 것이며, 각 격자 점에서 Visibility Regulation의 만족 여부를 Check한다.



<그림 3-63> 초기 Eye Region에서 Check Point

Step 1.4 Visibility Component의 계산

위에서 만들어진 각 점들에 대해 전방수평시계, 전방가시거리, Outside & Inside Mirror의 Viewing Angle, Inside Mirror의 후방 상방 시계 및 후방가시거리, Inside Mirror의 하단과 95%ile Eyellipse 상단간의 높이를 측정 혹은 계산한다.

Step 1.5 Visibility Regulation의 검토 및 Feasible Eye Region 도출

측정된 값들이 Visibility 관점에서 Regulation을 만족하는지 여부를 Check하고, 만족하지 않는 영역을 제외하여 Feasible Eye Region을 도출한다. Check 순서는 전방가시거리, 전방수평시계, Outside & Inside Mirror의 Viewing Angle, Inside Mirror의 후방 상방 시계 및 후방가시거리, Inside Mirror의 하단과 99%ile Eyellipse 상단간의 높이의 순서로 하며, 각 항목의 Regulation은 다음과 같다.

- V2점에서 Steering Wheel의 최상단을 지나는 면과의 하향 각도 $\geq 1^\circ$
- 전방시계 범위 내에 A-Pillar, 창 분리 지지대, 실외 라디오 안테나, Outside Mirror, Wiper를 제외한 방해물이 있어서는 안됨.

(V1점을 수평면 아래부분, X-Z면에 수직하면서 V2점을 지나는 면과 전방하향 4° 의 각을 이루는 면의 윗부분, Y-Z면에 수직하면서 V2점을 지나는 면과 좌측하향 4° 의 각을

이루는 면의 윗부분, Y-Z면에 수직하면서 V2점을 지나는 면과 우측하향 4°의 각을 이루는 면의 윗부분)

- Pillar 방해각 $\geq 6^\circ$
- Outside Mirror's Width ≥ 25 cm
- Inside Mirror의 후방 상방 시계 $\geq 1.5^\circ$ (Curve Weight)
 $\geq 0.5^\circ$ (5인 승차시)
- Inside Mirror의 후방 하방 시계 : Back-Light Lower Molding 또는 Trunk Lid 상단이 보일 수 있도록 Mirror면의 높이 유지
- 전방 수평시계 $\geq 85^\circ$ (Auto Graph Check 방법)
- 전방가시거리 $\geq 5.5 - 6$ m (소형승용차)
 $\geq 6 - 6.5$ m (중형승용차)
 ≥ 7 m (대형승용차)
- 후방가시거리 ≥ 61 m
- Inside Mirror의 60m 후방의 시야 \geq 너비 20m 혹은 20°
- Driver's Side Mirror의 운전자 눈 후방 10 m에서의 시야 $\geq 10^\circ$ 혹은 2.5 m
- Inside Mirror 하단에서 99%ile Eyellipse 상단까지의 높이 ≥ 5 mm

Visibility Regulation 항목 중 일반적인 Visibility Regulation과 다른 Data를 사용한 것은 다음과 같다.

1) 전방가시거리

위의 제약식 중 전방가시거리가 Feasible Eye Region을 가장 Tight하게 제약하고 있으나, Auto Graph 자료를 조사하여 보면 Sonata II가 속한 Midsize의 경우 평균 7.9m, 표준편차 1.7m로서 Regulation의 7m와는 큰 차이를 보이고 있다 (<표 3-54>). 따라서 본 연구에서는 전방가시 거리 제약을 7.5m로 완화하여 사용하기로 한다.

<표 3-54> Auto Graph Data

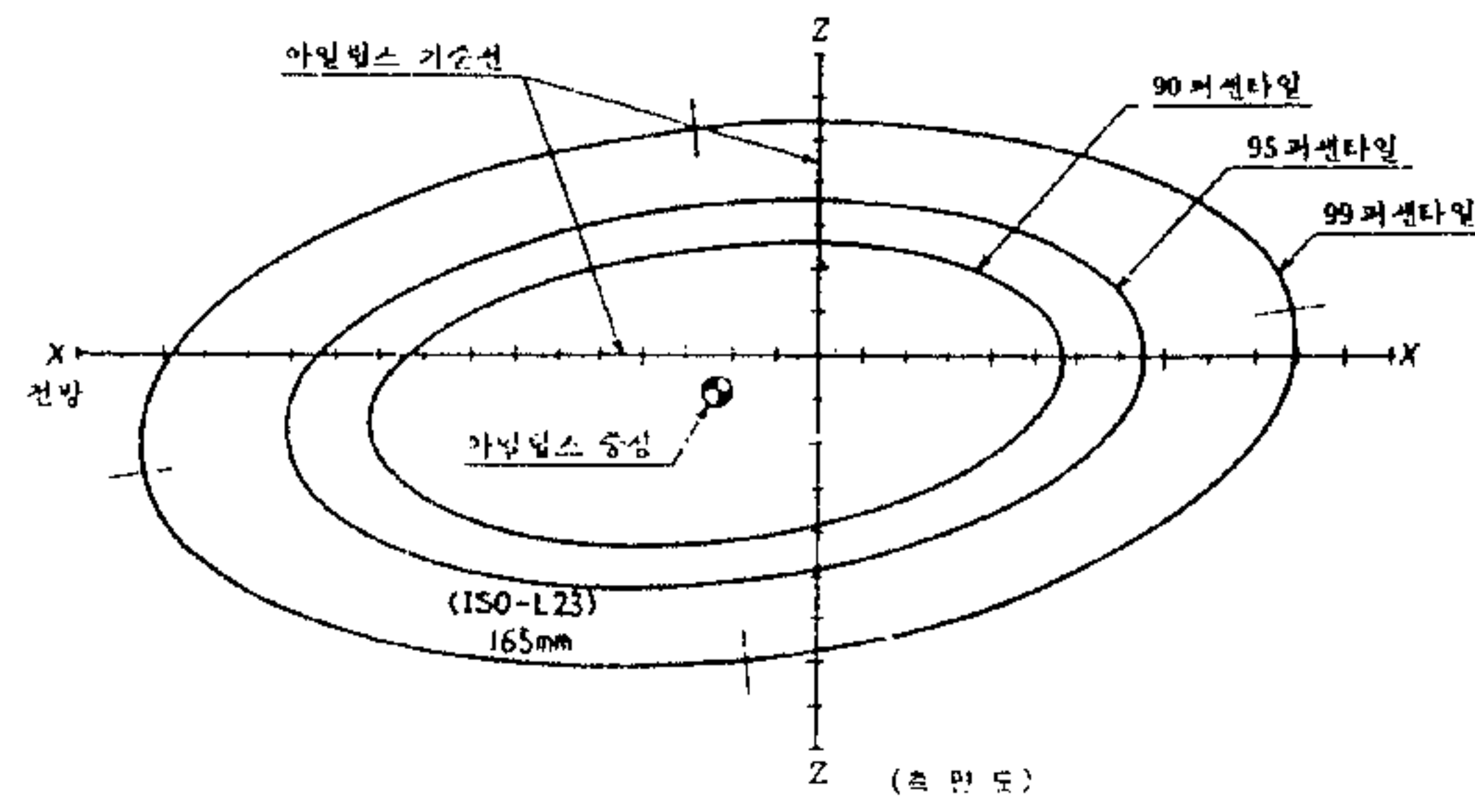
Model	Body Type	Size	Max Effective Legroom (mm)	Distance to Ground Front(m)
Nissan Maxima V6	Sedan	Midsized	1065	7.3
Lexus LS400	Sedan	Midsized	1067	11.4
INFINITI Q45	Sedan	Midsized	1077	8.7
VOLVO 850 GLT	Sedan	Midsized	1049	9.2
Toyota Camry 2.2GL	Sedan	Midsized	1074	8.5
Mazda 626 2.0i	Sedan	Midsized	1054	6.6
Lexus GS300	Sedan	Midsized	1083	7.3
Hyundai Sonata 2.0GLS	Sedan	Midsized	1069	6.2
Volkswagen Passat GL2.0i	Sedan	Midsized	1076	6.2
평균			1068.2	7.9
표준편차			10.4	1.7

2) Inside Mirror하단과 95%ile Eyellipse상단간의 높이

Visibility Regulation상에서는 Inside Mirror의 하단과 99%ile Eyellipse상단까지 높이는 5mm이상을 만족해야 한다고 제시되어 있으나, 실제 내장 설계 Procedure에서는 95%ile H-Point Machine의 SgRP를 사용하므로 95%ile의 Eyellipse를 이용하여 계산한다. Inside Mirror하단과 95%ile Eyellipse상단간의 높이를 Check하는 법은 다음과 같다. 각 Grid의 Point를 Eyellipse의 Center라고 할 때 측면도에서 95%ile Eyellipse의 단축 길이에 해당하는 35mm만큼 위로 더한 값이 Eyellipse의 상단 위치가 되기 때문에, Eye Region 상의 임의의 점에서 40mm 이상에 Inside Mirror가 위치하고 있는가를 Check하면 된다. 다음 <표 3-55>는 Eyellipse 단축의 길이를 나타내며 <그림 3-64>은 Eyellipse의 측면도를 보여준다.

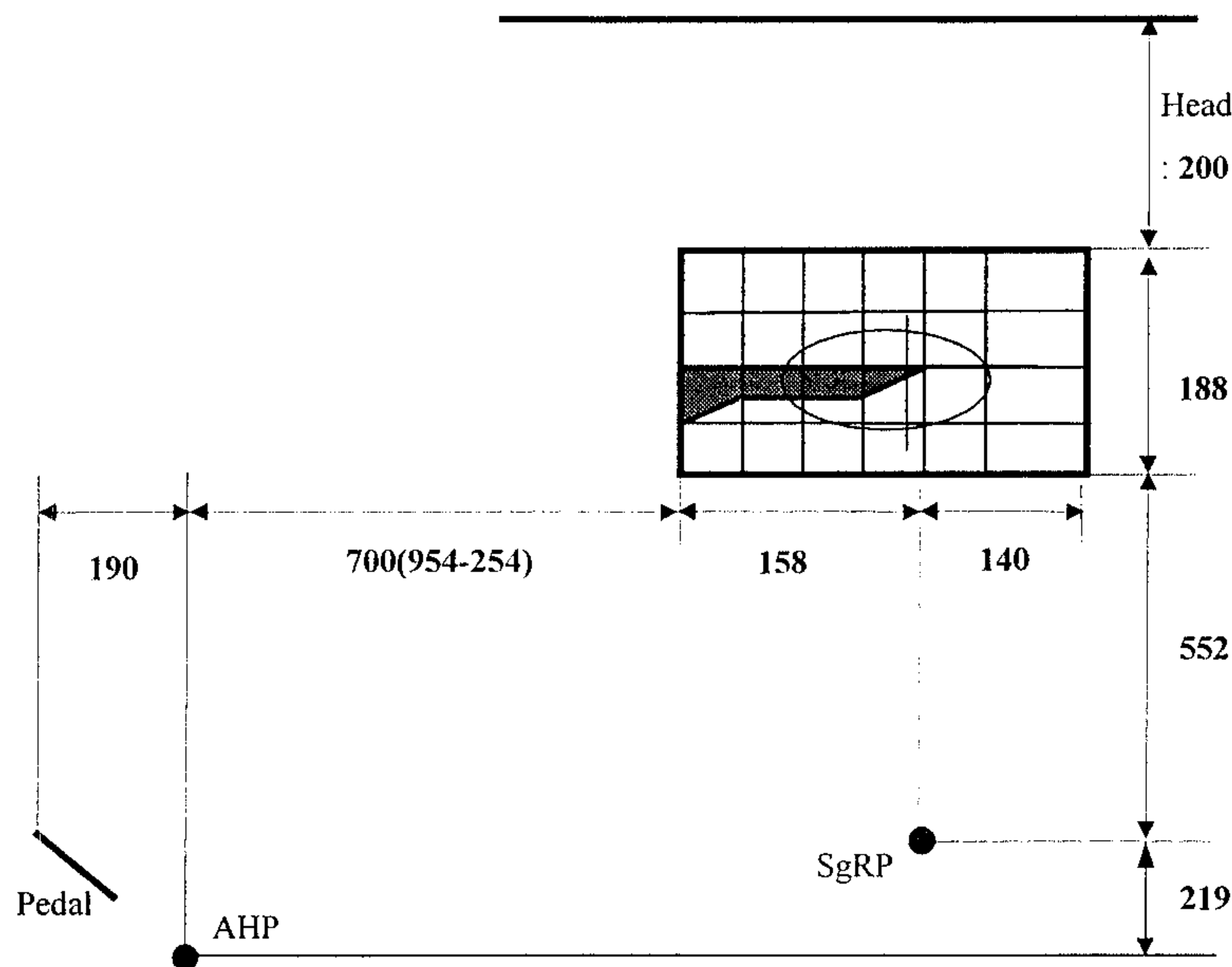
<표 3-55> Eyellipse 단축의 길이 (단위 : mm)

그림	90%ile	95%ile	99%ile
측면도	67	86	122
평면도	82	105	149



<그림 3-64> Eyellipse의 단면도

다음 <그림 3-65>는 Legroom의 확장과 7.5m의 전방가시거리를 사용하여 형성된 Sonata II의 Center Plane에서 Feasible Eye Region이다.



<그림 3-65> SONATA II의 Feasible Eye Region

Step 2. Feasible Eye Region 내에서 Visual Performance(Utilization)를 최적화하는 Optimal Eye Point를 선정한다.

Step 1의 Procedure를 따라 초기 Eye Region내에서 Visibility Component들의 Regulations을 만족하는 Feasible Eye Region을 구할 수 있으며 Feasible Eye Region내에서 아래의 목적함수를 최적화하는 점이 Optimal Eye Point가 된다.

Max. 전방수평시계

Max. Inside Mirror의 20m 후방시계

Max. Driver's Side Mirror의 운전자 눈의 후방 10m에서의 시야

Max. Inside Mirror의 하단에서 99ile Eyellipse 상단까지의 높이

Min. 전방가시거리

Min. Inside Mirror의 가시거리

Step 2.1 Utility Function을 통한 Weighted Optimal Point의 결정

Optimal Point를 결정하기 위한 첫번째 단계로, Utility Function은 앞서 제시한 6가지 목적함수 중 Inside Mirror의 가시거리를 제외한 것들의 Normalized Value의 단순합으로 정의한다. 이 Utility Function 값이 가장 큰 점을 Theoretic Optimal Point 즉, Weight를 곱하지 않은 Optimal Point로 정한다. 이 점에서 Visibility Component 값의 Normal(=normalized) Value와 실제 운전자 눈의 위치에서의 Visibility Component 값들의 Normal Value와의 차이의 역수를 Weight로 한다. 이 Weight를 이용하여 구한 Visibility Component 값의 합이 최대값인 점을 Visibility 관점에서의 Optimal Point로 한다.

Weight를 위와 같이 준 이유는 운전자가 운전자세를 취할 때 중요하게 취급하는 Visibility Component에 큰 값을 부여하여, Theoretic Optimal Point를 실제 운전자가 취하는 점 근처로 이동시키기 위함이다.

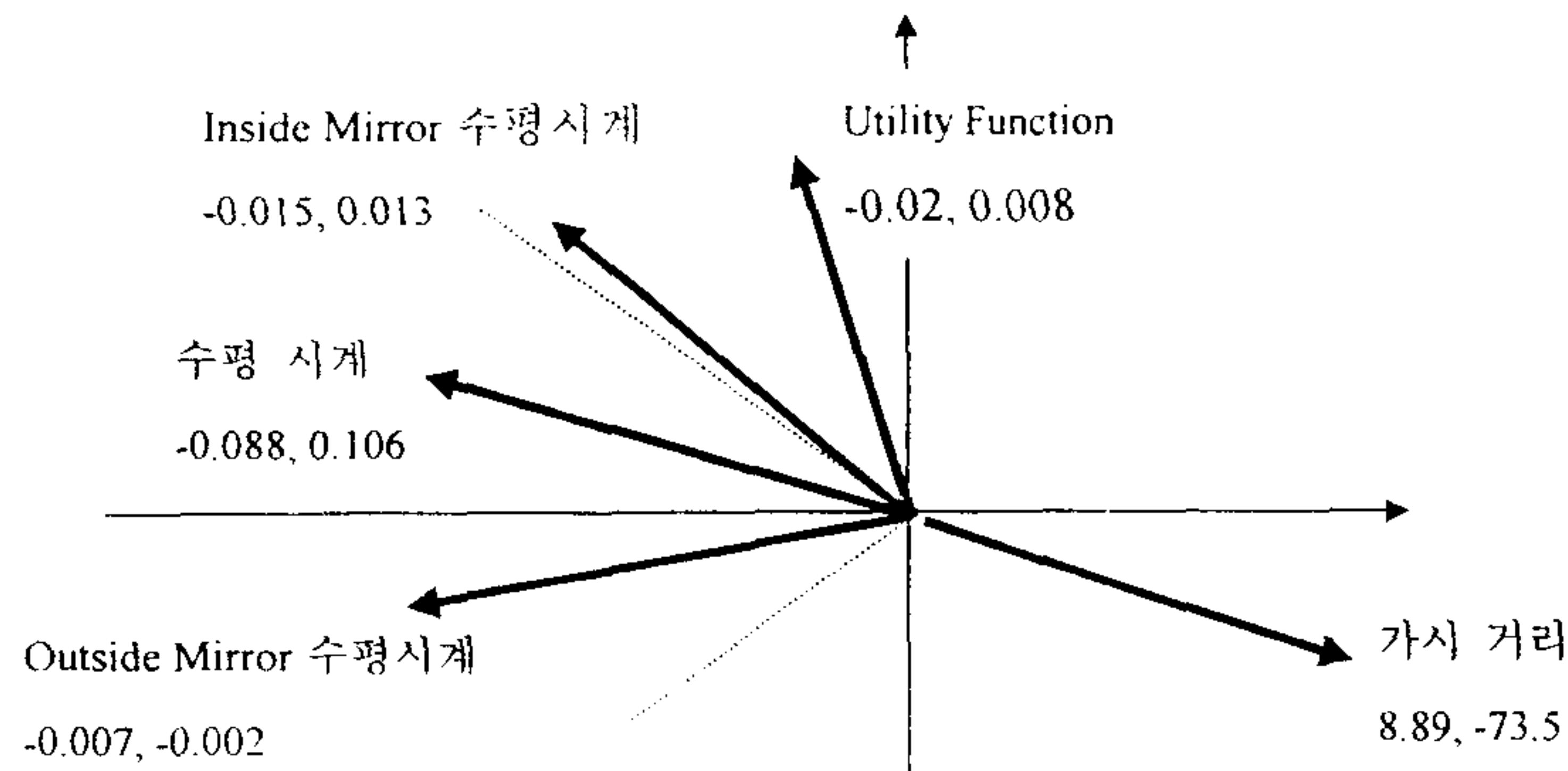
$$\text{Utility Function} = \{ 1/0.62 * \text{전방수평시계 NV} - 1/0.25 * \text{전방가시거리 NV} + 1/0.79 * \text{Inside Mirror하단과 Eye Point높이 NV} + 1/0.48 * \text{Inside Mirror의 Viewing Angle NV} + 1/0.36 * \text{Outside Mirror의 Viewing Angle NV} \}$$

(주, NV=Normal Value)

Weight = 1 / Average of (Optimal Normal Value - 실제 Eye Point에서 Normal Value) 의 절대값

다음 <그림 3-66>는 Visibility Component가 개선되는 방향을 나타내는 것으로 Feasible Eye Region을 구하는 데 사용된 5가지 항목 중 네 개의 제약식인 '전방가시거리', '

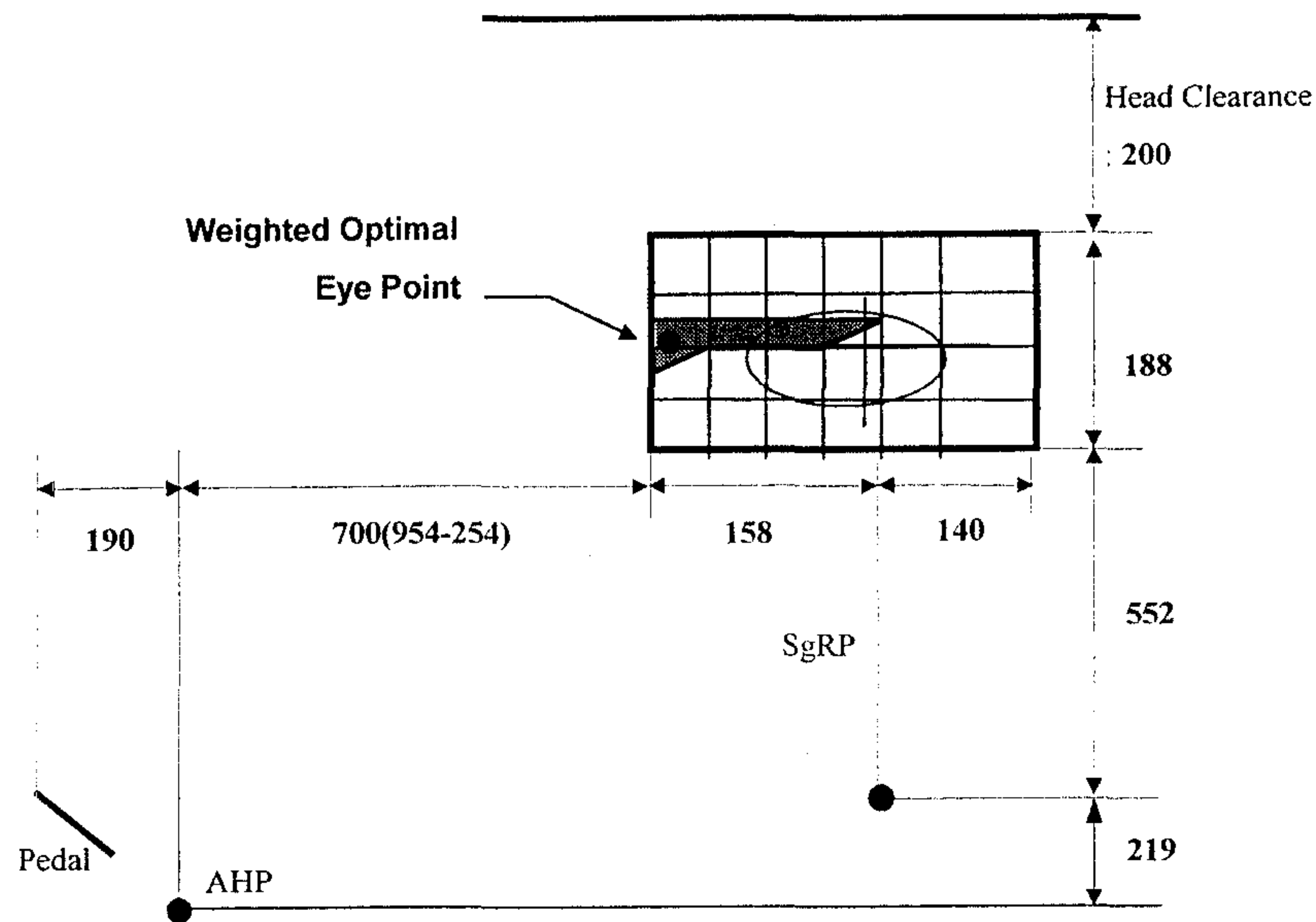
전방수평시계', 'Inside Mirror Viewing Angle', 'Outside Mirror Viewing Angle'와 각 Component들의 합인 'Utility Function'이 제시되어 있다. 예를 들어, 가시 거리의 경우 전방으로 1단위 움직일 때 가시 거리가 8.89만큼 개선되며, 하방으로 1단위 움직일 때 73.5만큼 나빠지는 것을 나타낸다. 즉, 가시 거리는 전후 방향의 움직임보다는 상하 방향의 움직임에 더 큰 영향을 받음을 알 수 있다.



<그림 3-66> Visibility Component의 개선방향

Step 2.2 Weighted Optimal Point의 구현

<그림 3-67>은 Sonata II의 경우에 Step 2.1에서 구한 Weighted Optimal Eye Point를 보여주며, Y축 방향으로의 이동을 고려하지 않고, Center Plane을 가정한 경우이다.



<그림 3-67> SONATA II의 Weighted Optimal Eye Point

Step 3. Optimal Eye Position에 Eye 위치를 고정시킨 상태에서 Posture Constraints를 만족하는 가능한 Hand 및 Heel Point의 범위를 도출한다.

Step 3.1 내장설계에 고려할 Population의 운전자세에 관련된 인체치수를 구한다.

1) Lower Leg Length와 Upper Leg Length는 한국인 인체측정자료로부터 산출한다.

- Lower Leg Length(무릎마디 안쪽높이 Tibial Medial Height)

(단위: mm)

	5%	50%	95%
남	425	470	511
여	392	432	463

- 대퇴돌기높이(Trochanter Height)

(단위: mm)

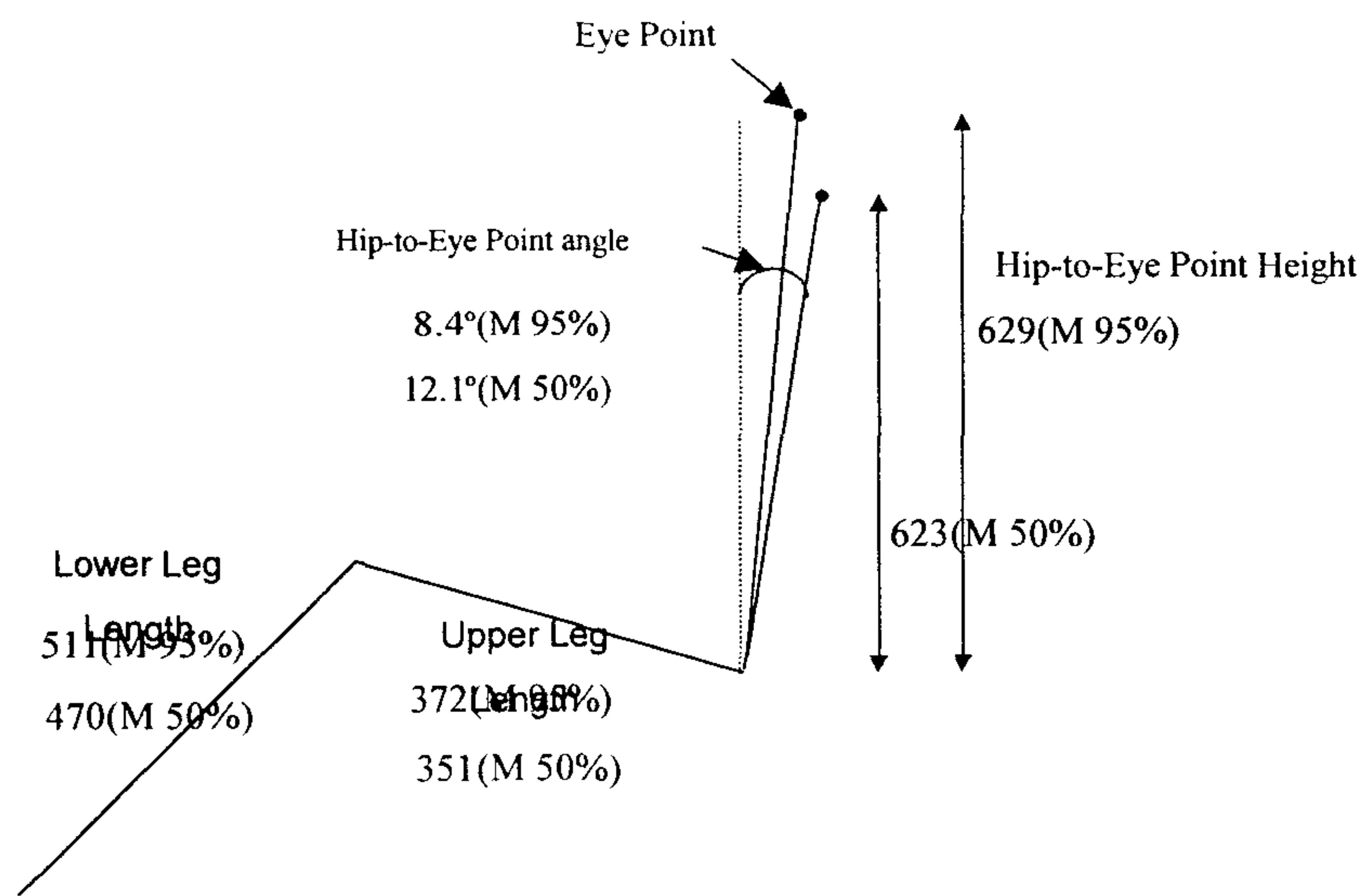
	5%	50%	95%
남	765	821	883
여	709	765	818

- Upper Leg Length(대퇴돌기높이 무릎마디 안쪽높이)
(단위: mm)

	5%	50%	95%
남	340	351	372
여	317	333	355

(1992년, 표준과학연구원 한국인 인체측정자료)

2) Eye Point 위치는 앞의 실험에서 Percentile 별 Eye Point 위치를 사용한다.



<그림 3-68> 운전자세 관련 한국인의 인체치수 예(M 95% 50%, 20-24세)

Step 3.2 Step 2에서 구한 Optimal Eye position에 Eye 위치를 고정시킨다.

Step 3.3 Step 3.1에서 구한 각 Percentile별 인체치수를 사용하여 Eye Point로부터 Hip-to-Eye Point Angle, Hip Joint Angle, Knee Joint Angle을 각 Percentile별 Comfortable Range 내에서 1씩 변화 시키면서 자세를 산출한다.

1) 각 Percentile별 Comfortable Range

실험에서 구한 50, 95 Percentile 그룹별 Knee Joint, Hip Joint, Hip-to-Eye Point Angle 분포의 평균치로 부터 2(표준편차) 범위를 각 Joint의 Comfortable Range로 설정

2) 각 Percentile 그룹별 Joint Angle의 평균 및 표준편차

- 남 95 Percentile (단위 : degree)

	평균	표준편차
Knee	111.7	8.0
Hip	101.9	5.1
Hip-to-Eye Point	8.4	3.2

- 남 50 Percentile (단위 : degree)

	평균	표준편차
Knee	114.0	9.0
Hip	100.5	5.7
Hip-to-Eye Point	10.7	4.6

Step 3.4 이들 자세들에 대해 Posture constraints의 저촉 여부를 판단하여 posture constraint 를 만족하는 각도들에 대한 Heel Point의 위치를 Plotting하여 Heel Point의 범위를 도출한다.

사용된 constraint들은 다음과 같으며, 도출된 남자 95 Percentile과 남자 50 Percentile 의 Heel Point의 범위는 <그림 3-70>과 같다.

■ Head room

Eye-to-Headlining : Min 200mm (SAE Recommendation)

Floor-to-Headlining : Max 1189mm (Auto Graph자료 중 Effective Headroom치수를 고려한 최대치 : Mazda 1211.3-16GLX)

-> Heel Point-to-Eye Point < (1189-200)mm

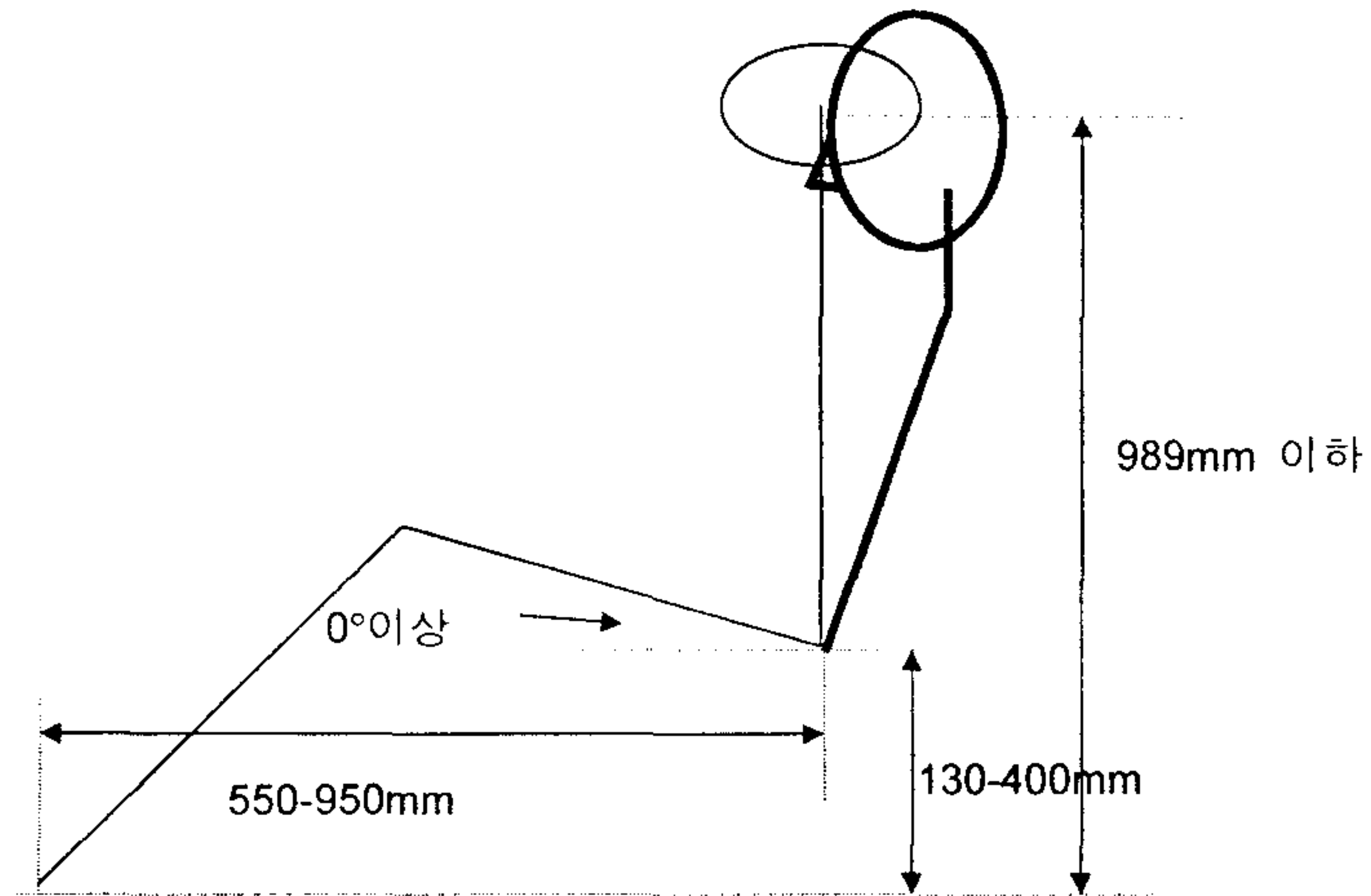
■ Leg Room(AHP-to-SgRP)

Vertical : 130 - 400mm

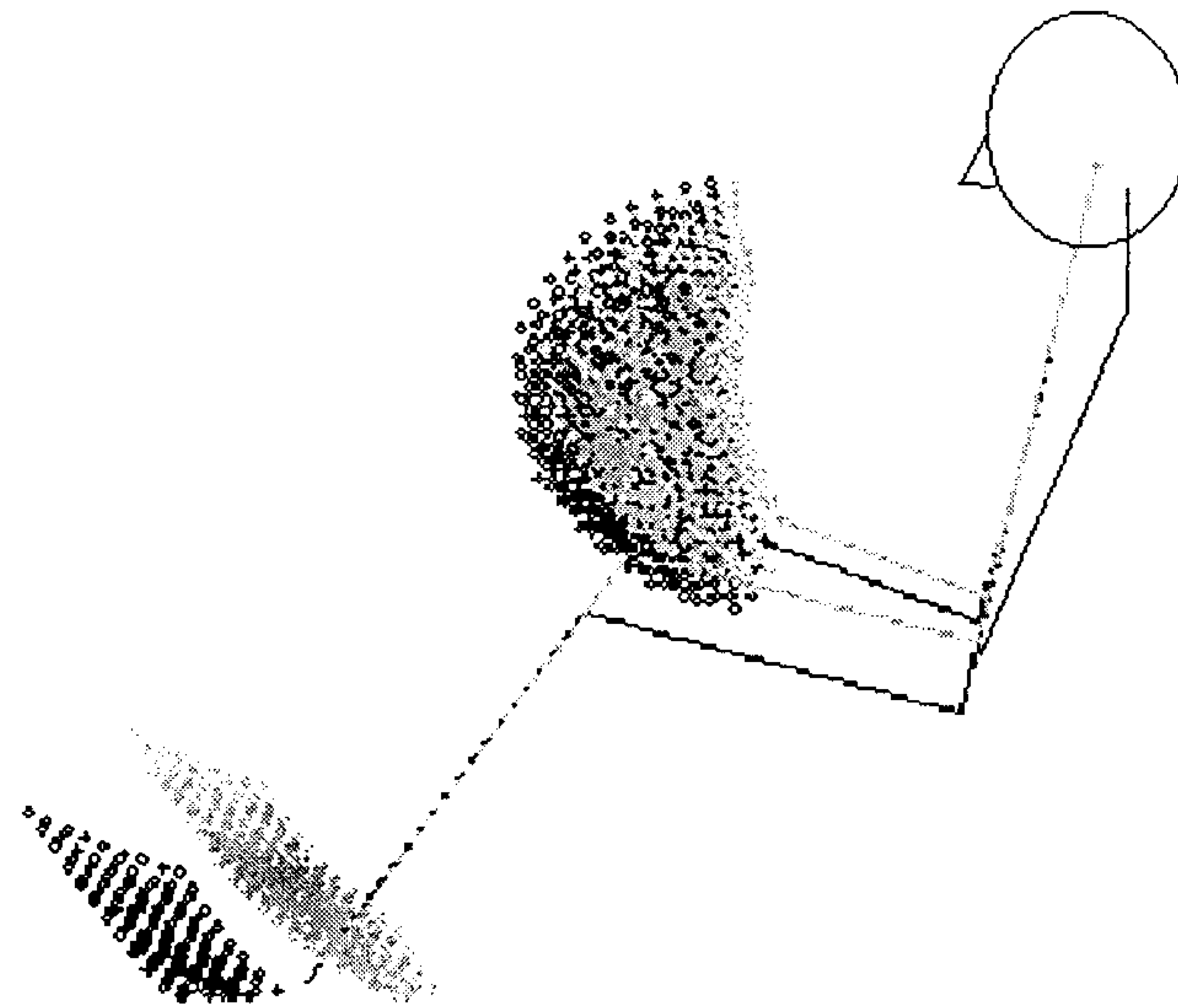
Horizontal: 550 - 950mm

■ Seat

Seatpan 각도 > 0° ~ 25°



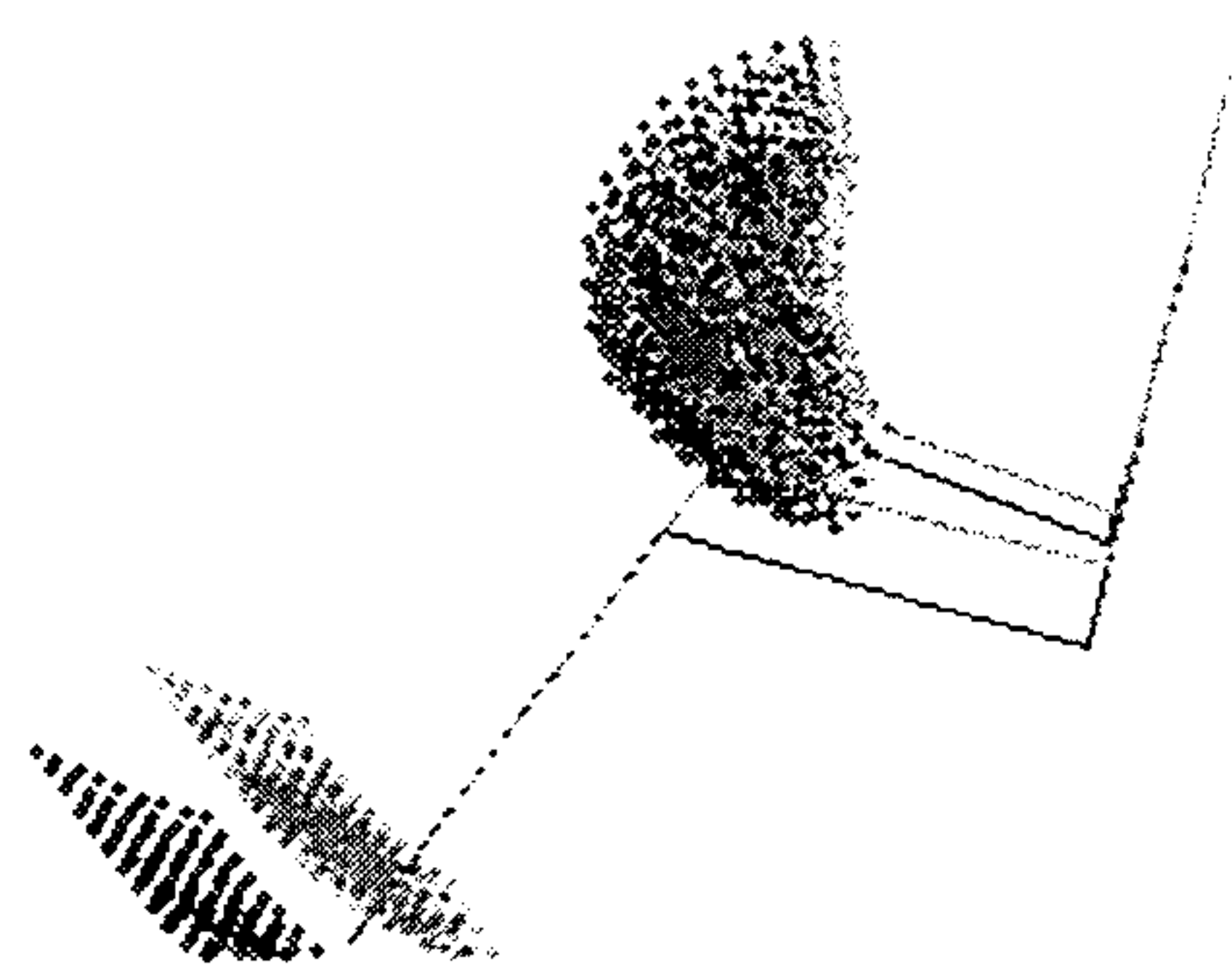
<그림 3-69> Hand 및 Heel Point의 범위 도출에 사용된 Posture Constraints



<그림 3-70> 남자 95%, 50%의 가능한 hand 및 Heel Point 범위

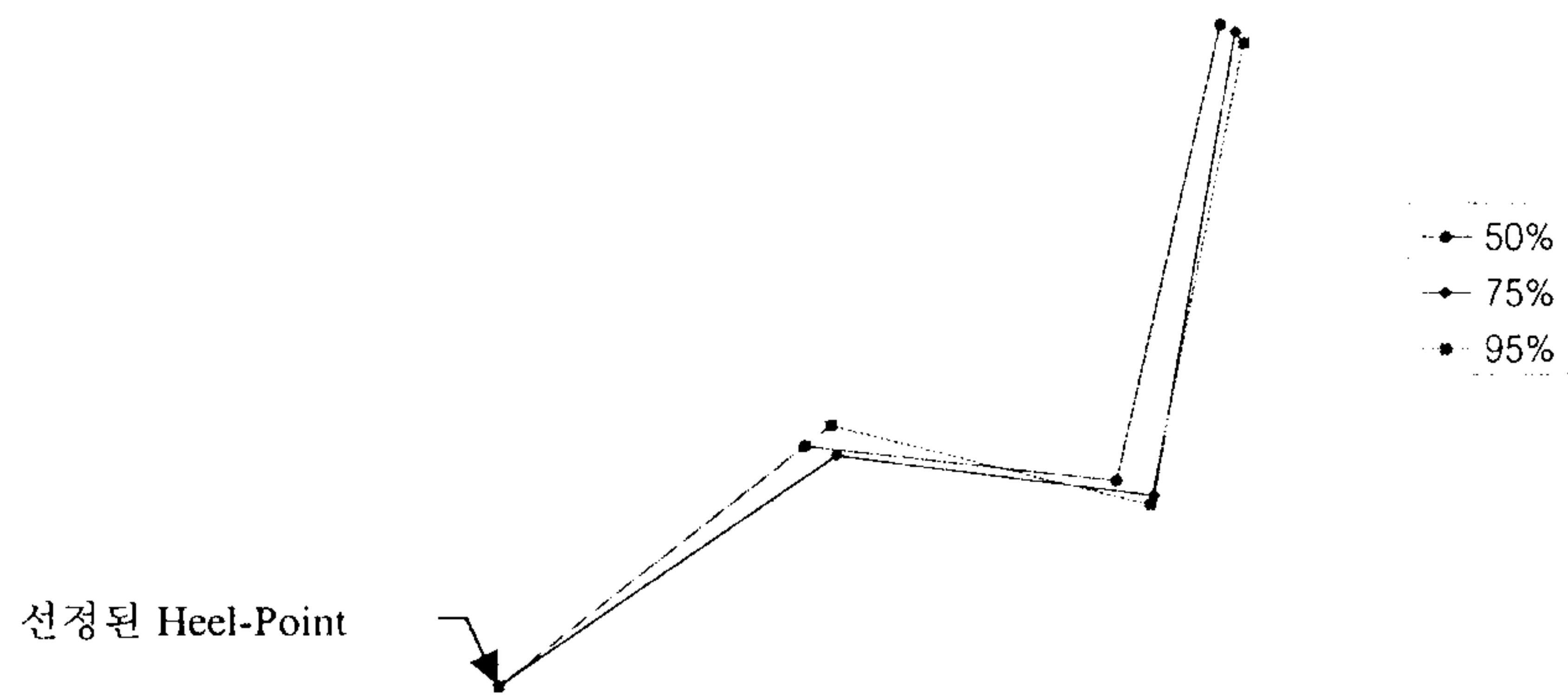
Step 4. Step 3에서 도출된 가능한 Heel Point Range를 고려하여 적정 Heel Point를 다음과 같이 결정한다.

- 1) 내장설계시 고려할 Target Population(ex. 남 75Percentile)의 최적자세의 Heel Point 구한다.
- 2) 1)에서 구한 Target Population의 Heel Point가 내장설계시 고려할 모든 Population(ex. 남 95Percentile ~ 여5Percentile)들의 Heel Point 범위내에 포함되는지 여부 판단한다.
- 3) Target Population의 Heel Point가 내장설계시 고려할 모든 Population들의 Heel Point 범위내에 포함되는 경우 Target Population의 Heel Point 위치를 적정 Heel Point로 결정한다.
- 4) Target Population의 Heel Point가 내장설계시 고려할 모든 Population들의 Heel Point 범위내에 포함되지 않는 경우 최대 Percentile(ex: 남자 95 Percentile)의 Heel Point Range내에서 Target Population의 최적 Heel Point와의 거리가 최소인 Point를 구하여 Heel Point 위치를 설정한다.



<그림 3-71> 선정된 적정 Heel Point 위치

Step 5. 단계4에서 선정된 Heel Point를 기준으로 실험에서 구해진 Percentile별 최적 H-Point와 Eye Point를 구한다.



<그림 3-72> 선정된 최적 H-Point 와 Eye Point

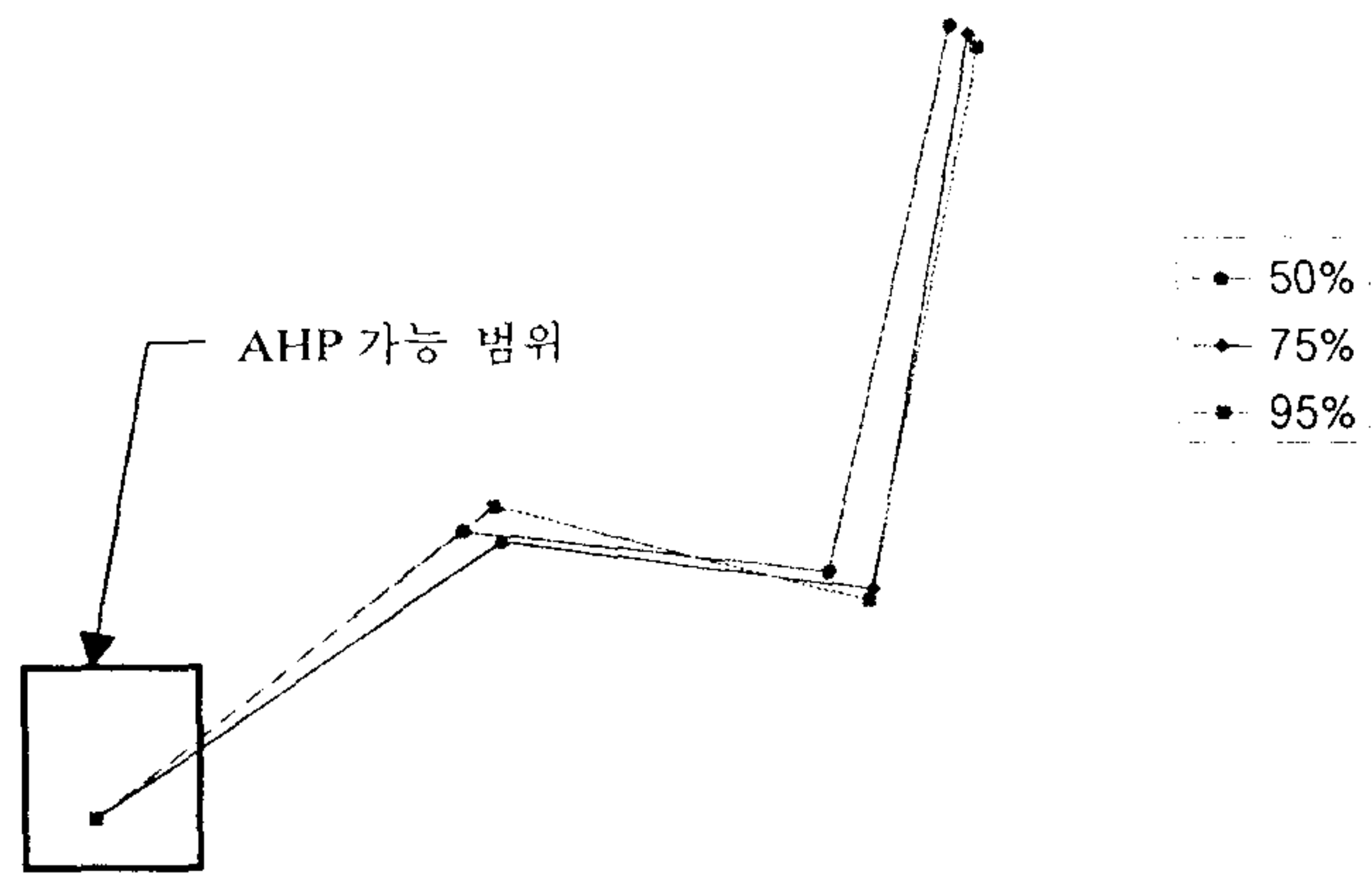
Step 6. Hardware적 제약조건을 고려한 AHP위치의 가능 범위를 구한다.

1) AHP 수직 범위

- ① 단계 5에서 구한 최적 Eye Point 중 Heel Point-to-Eye Point 수직거리의 최소치 산출
- ② AHP 최대 높이 = [Floor-to-Headlining의 최대치(1189mm)] - [Min Head Room(200mm)]
- [Heel Point-to-Eye Point거리의 최소치]
- ③ AHP 수직 범위 = Floor-to-[AHP의 최대 높이]

2) AHP 수평 범위

- ① 단계 5에서 구한 최적 H-Point 중 [Heel Point-to-H-Point 수평거리의 최소치] 산출
- ② Engine Room으로부터의 최대 거리 = [Front Seat의 Max Leg Room] - [Heel Point-to-H-Point 수평거리의 최소치]
- ③ AHP 수평 범위 = Engine Room-to-[Engine Room으로부터의 최대 거리]



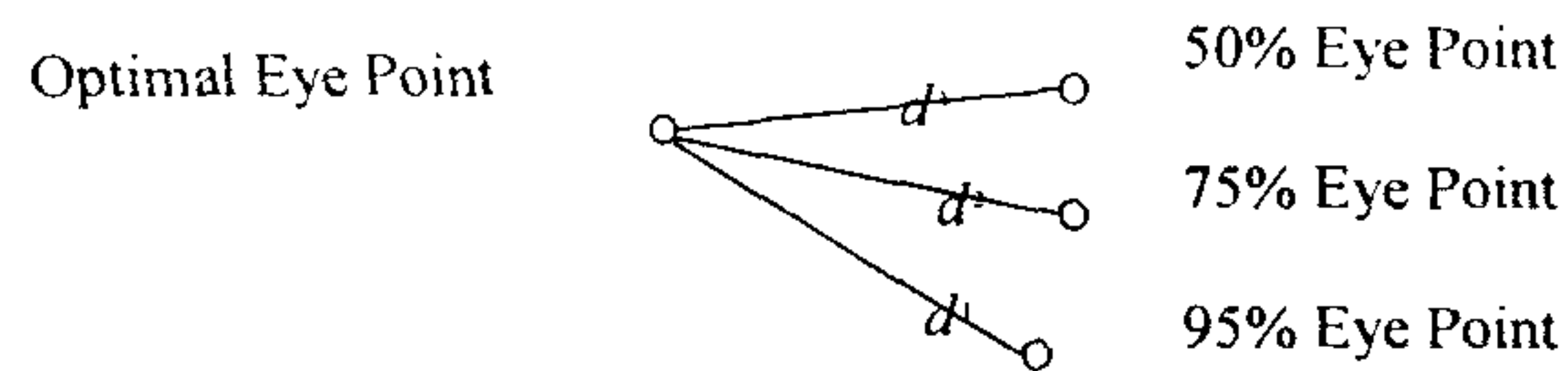
<그림 3-73> Hardware 제약조건을 고려한 AHP위치의 가능 범위

Step 7. 단계6에서 구한 AHP 가능 범위 내에서 최적자세를 유지하며 Visibility를 최적화하는 AHP위치를 다음과 같이 결정한다.

1) 내장설계시 고려할 Percentile의 중요도 Weight(w_i) 설정한다.

ex) 남자 75 Percentile의 만족도를 최대화

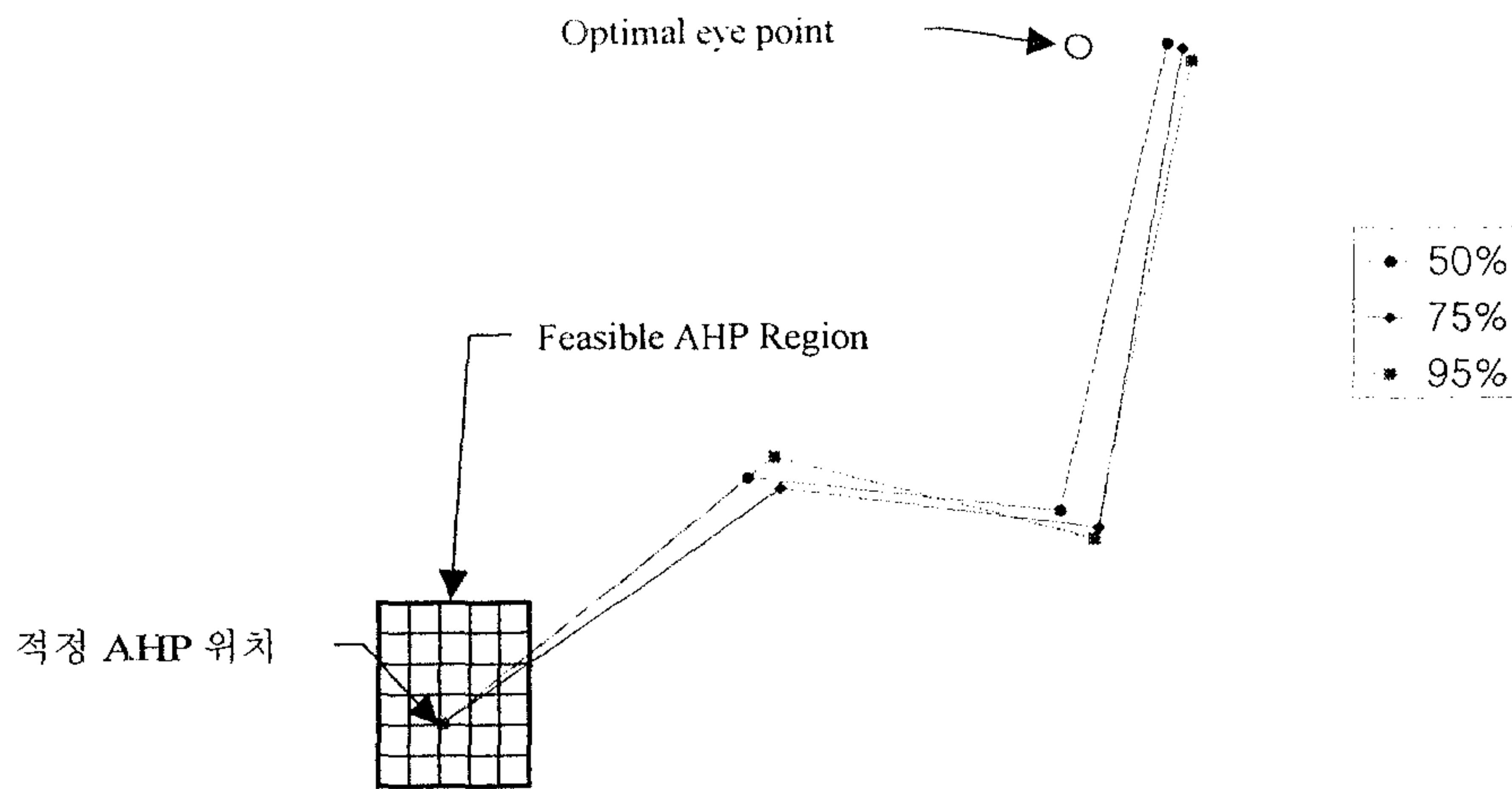
2) 단계 1에서 도출한 Optimal Eye Point와 실험에서 구한 Percentile별 최적 Eye Point와의 거리(d_i)를 산출한다.



<그림 3-74> Optimal Eye Point와 Percentile별 최적 Eye Point간 거리

3) 2)에서 구한 Percentile별 거리(d_i)에 Weight(w_i)를 곱하여 모두 더한 Weighted Sum을 구하여 이 값이 최소가 되도록 단계6의 AHP범위 내에서 Grid Search를 통하여 AHP 위치를 결정한다.

Min . (Percentile별 중요도(w_i))x(Optimal Eye Point와 Percentile별 최적 자세 Eye Point와의 거리(d_i))

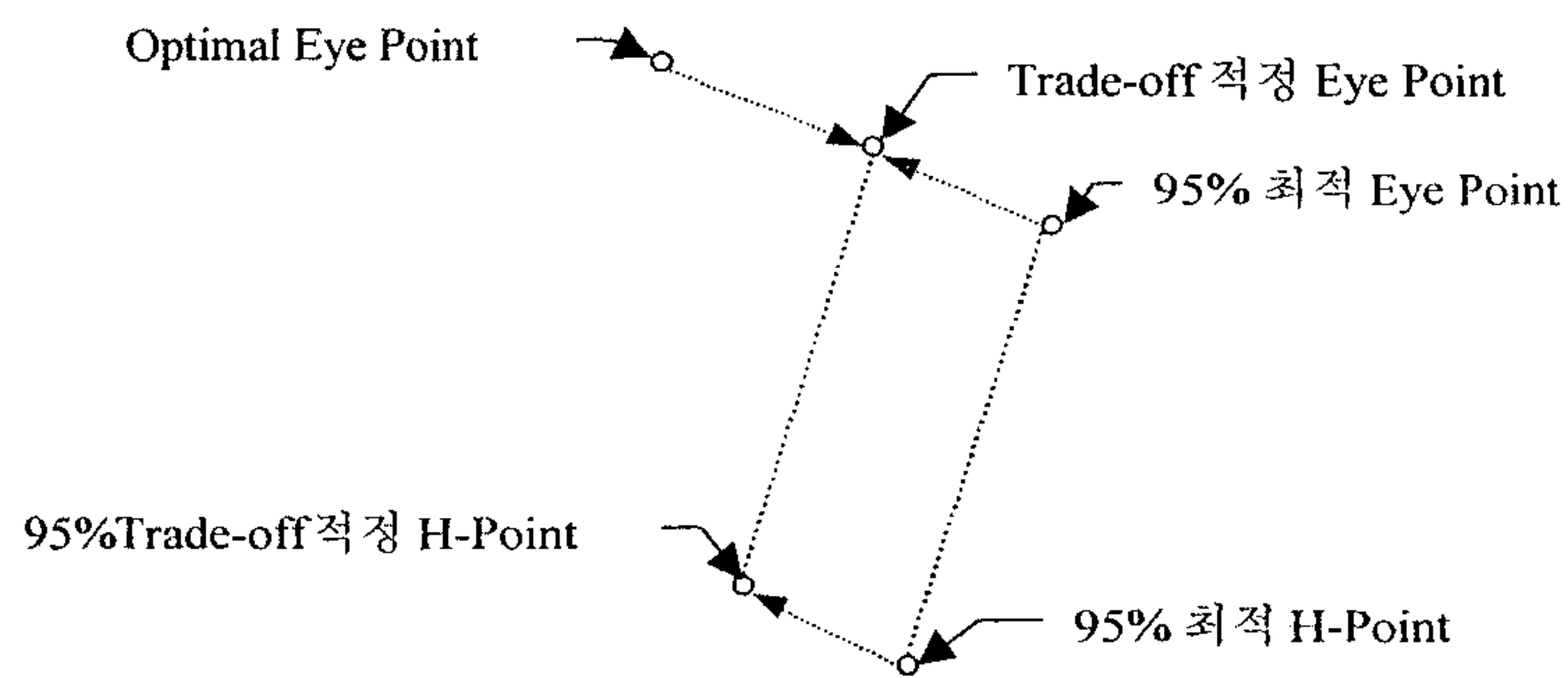


<그림 3-75> 최적 AHP 위치 결정

4) 결정된 AHP 위치를 기준으로 Percentile별 최적 H-Point 및 Eye Point를 단계5와 동일한 방법으로 다시 구한다.

Step 8. Trade-off Scheme을 이용하여 적정 Eye-Point와 H-Point를 다음과 같이 설정한다.

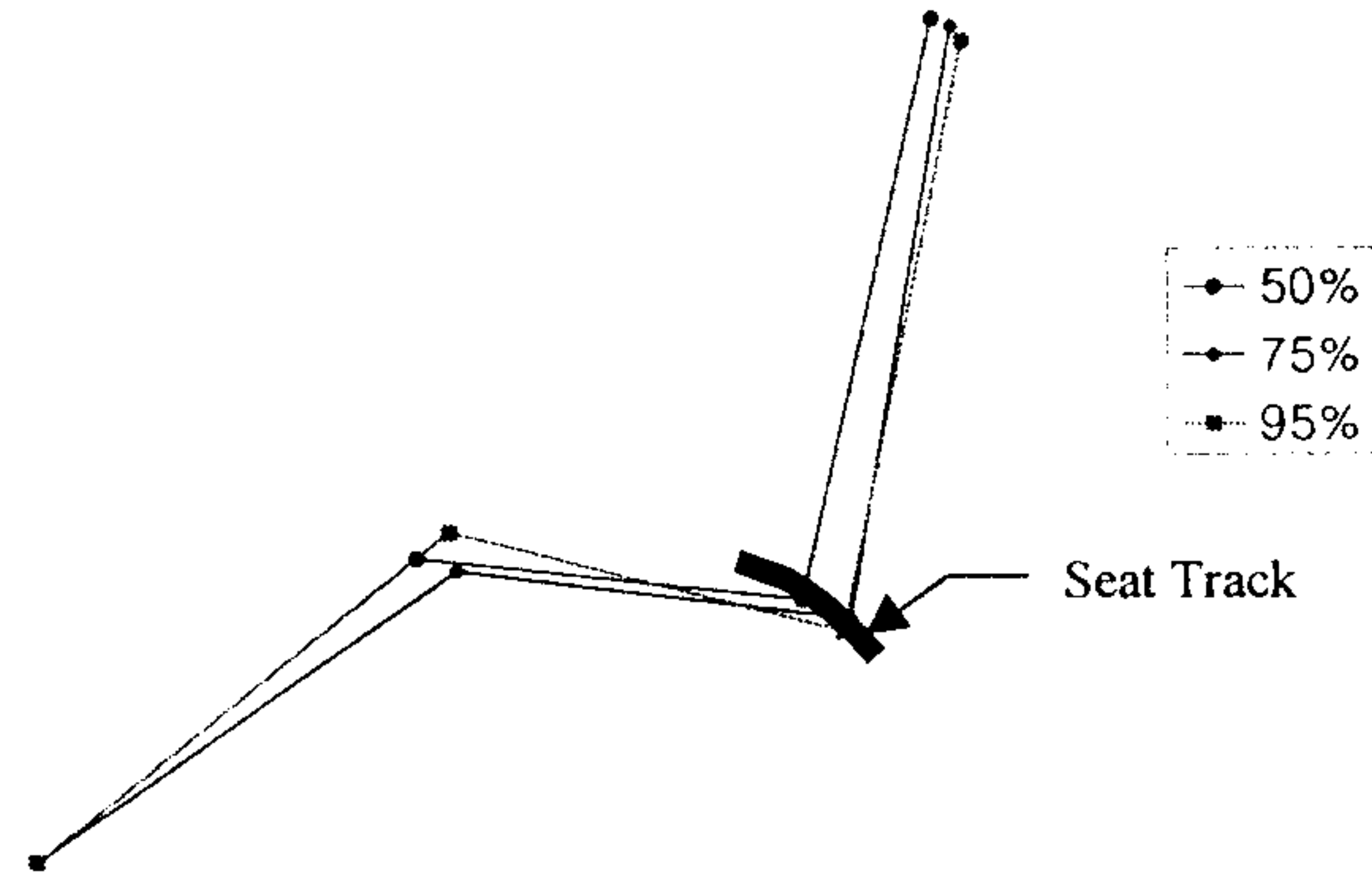
- 1) 단계2의 Optimal Eye Point와 단계8에서 구한 Percentile 별 Eye Point간에 앞의 Trade-off scheme을 이용하여 Percentile별 적정 Eye Point를 도출한다.
- 2) 단계8의 최적 Eye Point와 단계9에서 구한 적정 Eye Point의 거리만큼 각 Percentile의 H-Point를 이동한다.



<그림 3-76> Trade-off된 적정 Eye Point 및 H-Point

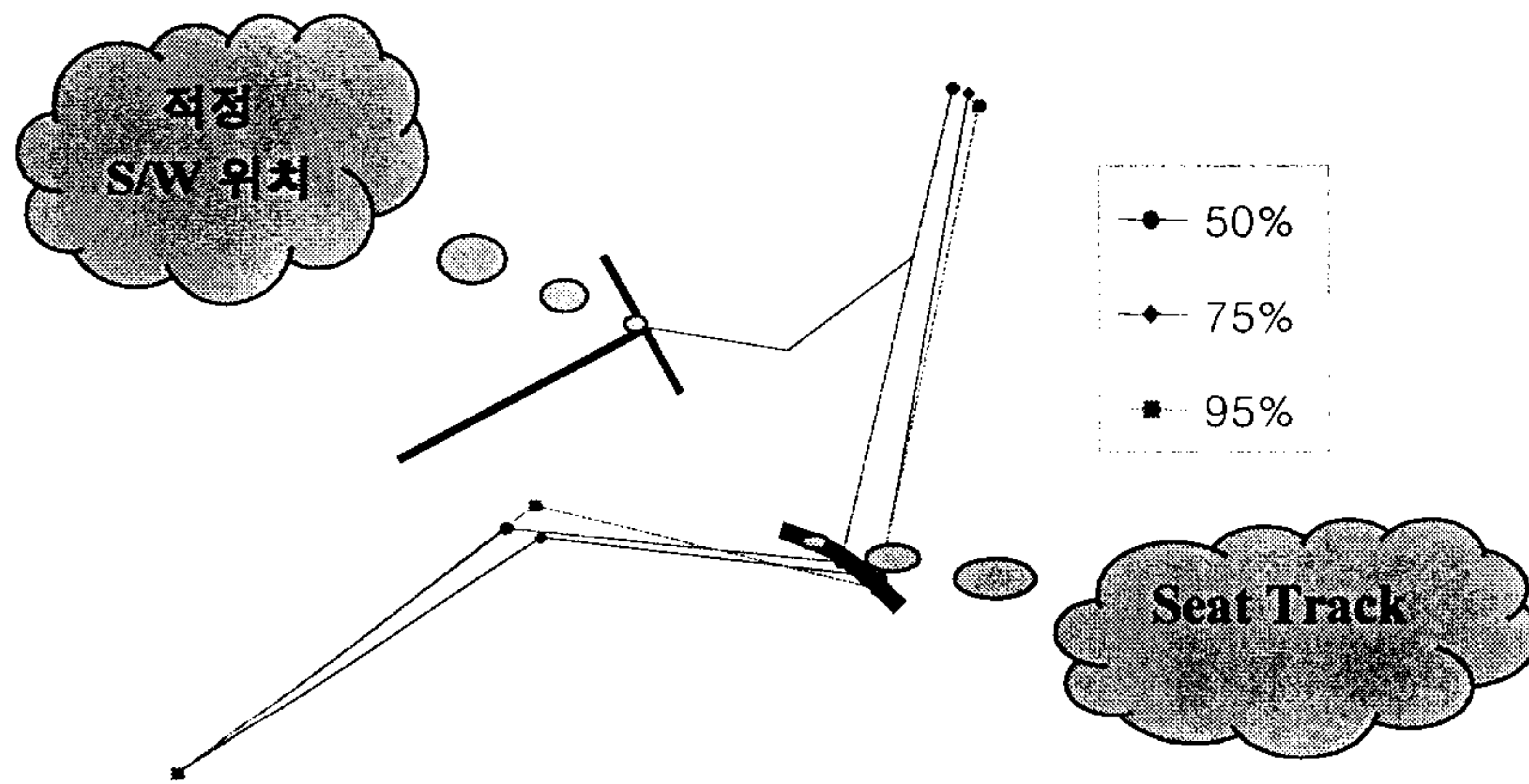
Step 9. 단계8에서 도출한 Percentile별 H-Point 위치를 제공할 수 있도록 적정 Seat Track을

구한다.



<그림 3-77> 최적 Seat Track 도출

Step 10. 단계 9에서 설정된 H-Point를 기준으로 앞에서 실험적으로 구한 H-Point와 Steering Wheel간의 관계식을 이용하여 적정 Steering Wheel의 위치를 도출한다.



<그림 3-78> Steering Wheel의 위치

여 백

4장 연구 목표 달성도 및 대외기여도

1절 1차년도

1. 연구개발 목표

1차년도 연구개발의 목표는 자동차 관련 설계 요소와 감성간의 상관관계 및 영향을 분석하는 것이다. 이를 위한 연구의 범위는, 자동차 감성 관련 내·외장 설계요소를 파악하고 이를 표현할 수 있는 감성어휘들을 추출하여, 이러한 자료를 바탕으로 감성어휘와 설계변수간의 상관관계를 분석하는 것이다.

2. 평가의 착안점

본 연구의 평가는 추출된 감성어휘가 자동차 설계와 관련성이 있는지와 어휘들을 설계 변수로의 변환이 용이한지 등의 주안점을 두어 평가하여야 한다. 이를 위해서는 감성과 관련된 자동차 설계요소의 파악 및 측정, 감성과 설계 변수간의 상관성을 분석할 통계적 기법에 대한 연구가 선행되어야 한다. 따라서 감성어휘의 추출방법, 설계변수와의 관계파악에 사용된 기법 등의 세밀함과 타당성을 평가하여야 한다.

3. 연구개발 목표의 달성도

자동차 설계관련 요소들에 대한 연구는 SAE Handbook과 관련 자료들을 수집, 정리 하였으며 기존 자동차의 측정과 함께 시야(Visibility) 관련 요소들과 Seating Packaging & Control에 관한 연구를 수행하였다. 이를 바탕으로 인간공학적 내장설계의 Procedure를 확립 하였으므로 자동차 설계관련 요소의 파악과 정리는 이루어진 것으로 판단된다.

감성평가 기법개발을 위해 내, 외장관련 감성어휘의 추출을 행한 결과 90여개의 감성 어휘가 추출되었고, 추출된 감성어휘 및 설계변수간의 상관관계 분석을 위해 AHP, 요인분석, 대응분석 등의 통계적 기법에 대한 조사가 선행되었으며, 조사된 통계적 기법을 이용하여 구성부품별, 평가개념별로 소비자들의 요구품질을 개발된 감성평가 기법에 의해 정립하였다. 그 결과 각 부품에 관련된 감성어휘들을 분류하였고, 설계변수와의 관계를 밝혔다.

2절 2차년도

1. 연구개발 목표

연구개발 목표는 1차년도에 개발되어 타당성이 입증된 감성평가 기법으로 실제 소비자 대상의 설문조사를 실시한 후 그 결과를 분석하여 감성평가 기법의 타당성을 검토하고, 이를 기초로 감성평가 시스템을 구축하는데 있다.

2. 평가의 착안점

본 연구의 평가는 1차년도에 개발된 감성평가 기법이 실제 소비자를 대상으로 한 설문 에 적용될 때 연령, 사회적 경력 및 운전경력에 따라 다양하게 표현될 수 있는 감성을 얼마나 심도있게 표현할 수 있는 지에 초점을 맞추어 평가되어야 하며, 이를 기반으로 구축된 감성평가 시스템에 대해서는 감성 데이터베이스의 포괄성, 통계적 기법에 포함된 알고리즘의 정확성, User Friendliness의 정도 등에 대한 평가가 이루어져야 한다.

3. 연구개발 목표의 달성도

1차년도에 개발된 감성평가 기법을 삼성자동차 임직원 102명의 실제 소비자를 대상으로 한 설문조사 결과의 분석을 통해 타당성을 검토하기 위해 1차년도와 동일한 절차를 따라 수행하였다. 설문에 이용된 감성형용사는 1차년도에 이용된 93개에서 53개가 줄어든 40개가 이용되었으며, 감성형용사와 설계변수간의 상관관계 분석을 위해 AHP, 요인분석, 대응분석 등의 통계적 기법이 1차년도와 동일하게 적용되었다. 통계적 기법의 적용결과에 대해서는 MDS 및 수량화 1류의 적용등을 통해 설계변수와 의 관계를 밝혔다. 1차년에 개발된 감성평가 기법에 적용된 각 통계적 방법론별 알고리즘의 구축, 감성평가 기초자료로서의 감성형용사, 구성부품, 평가개념 등의 데이터베이스를 구축, 구축된 데이터베이스에 근거한 AHP, 요인분석, 대응분석, MDS, 품질기능전개 등의 분석기법을 전산화하여 2차년도의 연구계획에 어긋남 없이 연구는 진행되었다.

소비자의 요구에 부합하는 자동차를 설계하기 위해서는 심미적인 요소 외에 인체공학 적인 안락도가 가미되어야 한다. 운전자에게 편안한 자세와 용이한 기기 조작성을 제공하기 위해 Seating Buck을 제작하였다.

3절 3차년도

1. 당해년도 연구개발 목표

2차년도에 구축된 감성평가 및 설계 프로세스를 확립하고 이를 통합하여 Humanware Engineering 평가모델을 개발하는 것이다. 즉, 감성 평가 및 감성 설계 절차를 확립한 후, 설계 Dimension의 결정을 위하여 신경망을 적용한 감성 설계시스템을 구축하고, 이를 감성 평가시스템과 통합하여, Humanware 데이터베이스 및 지식 베이스를 구축하는데 있다. 또한 2차년도에서 제작한 Seating Buck을 이용하여 최적 눈의 위치와 H-Point를 결정하고 자동차 설계에 이용할 수 있도록 설계 프로세스를 개발하여, 자동차 설계 시 운전자의 특성을 체계적으로 반영하도록 하는 것을 연구의 범위로 한다.

2. 연구평가지 착안점

신경망을 조사된 자료 이외의 상황에 적용하여 산출된 결과에 의한 자동차 내장 설계 Dimension의 적용가능성이 높아야 하며, 자동차 내장구성부품에 대한 소비자의 요구사항으로 구축된 설계 Guideline은 디자이너가 실제 자동차 내장을 설계시 사용정도가 높아야 한다. 또한 이러한 신경망과 감성 설계 Guideline을 통해 구축된 감성설계 시스템은 설계실무시 이용정도 및 User Friendly의 정도를 평가하여야 한다. 인간공학적인 요소인 안락도는 기기의 조작성과 자세의 편안함 외에 시야의 확보라는 측면도 고려해서 결정되어야 하며 안락도를 구하는 방법의 타당성과 측정의 정확도를 평가하여야 한다.

3. 연구개발 목표의 달성도

제작된 Seating Buck을 이용하여 운전자의 자세에 따른 Performance의 변화 및 자세별 운전자의 선호도를 측정하기 위한 실험을 수행하였다. 실험의 결과로서 시야 측면을 고려한 최적 눈의 위치와 자세 측면을 고려한 최적 눈의 위치를 찾아냈고, 이 두 결과를 절충하는 Trade-off Scheme을 개발하였으며, 이를 자동차 설계에 이용할 수 있도록 설계 프로세스화 하였다.

감성어휘선정, 상관관계분석 등의 1, 2차년도 결과를 바탕으로 Neural Network을 이용하여 소비자의 감성적 요구를 대변하는 감성 형용사와 구체적 설계 Dimension의 관계 모델 제시하고 이를 모델화함으로써 감성평가 설계시스템을 개발하였다.

여 백

5장 연구 결과 활용계획

현재 국내 감성공학 연구 수준은 초보적인 단계에 있다고 할 수 있으며, 본 연구를 통하여 감성측정 및 평가와 이를 통한 설계지침의 제시 과정이 체계적으로 이루어 질 수 있으며, 소비자의 감성과 안락감을 만족시킬 수 있는 차를 생산할 수 있게 됨에 따라 소비자의 구매력을 높여 국산 자동차의 국제 경쟁력을 증대 시킬 수 있을 것으로 기대된다. 특히, 한국인의 감성과 인체특성에 기초한 차량의 제작은 시장개방 상황에서 국내시장을 보호할 수 있는 방안이 될 것으로 기대된다.

내장 설계 프로세스는 Seat와 각종 control의 내장 설계 프로세스에 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 기존 자동차의 시야 평가나 운전석의 안락도 평가와 시야 관련 내, 외장의 설계에 응용할 수 있다. 또한 본 연구에서 개발된 감성공학 설계시스템은 자동차 내장 설계 뿐만 아니라, 전자 제품 등 소비자의 감성 만족이 요구되는 모든 제품의 설계와 평가에 전반적으로 적용할 수 있다.

개발된 내장설계 프로세스는 앞으로 개발될 자동차의 내장 설계과정에 응용할 수 있을 뿐만 아니라 기존 자동차의 시야 평가나 운전석의 안락도 평가등에 이용할 수 있으며, 개발된 Seating Buck은 앞으로 개발될 차량 Simulator를 위한 기초자료로 활용할 수 있다. 그리고, 감성공학 설계 시스템은 자동차 내장설계 뿐만 아니라 자동차의 외장을 비롯하여 소비자의 감성 만족이 요구되는 제품의 설계와 평가에 활용할 수 있다.

여 백

6장 참고문헌

- 山本建一, "Kansei Engineering : The Art of Automobile Development at Mazda", Michigan 대학 특별 강연 자료, 1986
- 新谷公一, "計器板形状の 住居感について," 自動車技術, 38卷 5號, pp. 615-619, 1984
- 長町三生, 感性工學, 海文堂, 1989
- 長町三生, "感性工學の 新製品開發," 日本經營工學會誌, Vol. 41, No. 4B, 1990
- W. Karwowski and B. Peacock, "Automotive Ergonomics", Taylor & Francis, 1993.
- Nagamachi, M., "Image Technology Nased on knowledge Engineering and Its Application to Design Cunsultation", Ergonomics International, 88, pp. 72-74, 1988
- Nagamachi, M., Kaneda, Y., and Matsushima, K., "Automotive and Kansei Engineering," Automotive Research, 11(1), pp. 2-6, 1989

부록 목차

- A. 국어 사전에서 추출한 감성 형용사(981개)
- B. 1단계 감성 형용사
- C. 설문지(1)
- D. 설문지(2)
- E. 대응 그래프(1)
- F. 대응 그래프(2)
- G. 대응 그래프(3)
- H. 차량/부품별 감성형용사의 취합
- I. 부품별 감성형용사의 취합
- J. 부품/감상형용사별 디자인요소
- K. 감성형용사-디자인 요소 전개표

국어 사전에서 추출한 감성 형용사(981개)

< ㄱ >	굵다랗다	끼죄죄하다	달라지다	뚜렷하다	믿음직하다
가관이다	공허하다	끗끗하다	달콤하다	뚱뚱하다	입살스럽다
가날프다	과다하다	꿍임없다	닭다	뚱하다	
가느다랗다	과분하다	끔찍하다	담담하다	뜸하다	< ㅂ >
가늘다	과하다		당당하다	땡하다	빠르다
거무스름하다	과학적이다	< ㄴ >	당치다		빹빹하다
거무잡잡하다	관습적이다	나란하다	당첨다	< ㅅ >	박약하다
거무스름하다	관대하다	나쁘다	당치않다	마땅하다	반드럽다
기물거리다	광막하다	나지막하다	대강(부)	만떡하다	반들거리다
기벼워보인다	광범위하다	낙낙하다	대규모이다	만깍하다	반 투명하다
기식적이다	광활하다	난잡하다	대단하다	만만하다	빨강다
가지각색이다	관찮다	난폭하다	대단찮다	만족하다	발그대대하다
간결하다	괴상하다	날쌔다	대담하다	만질만질하다	발그레하다
간드러지다	굉장하다	날씬하다	대동소이하다	말강다	배뚜름하다
간소하다	괴팍하다	날키롭다	대등하다	말끔하다	배스름하다
간편하다	교과서적이다	남디르다	대범하다	말쑥하다	빼쪽하다
감미롭다	교묘하다	남루하다	대수롭다	말짱하다	번드럽다
간편하다	교양있어보인다	남짓하다	더덕더덕(부)	망상스럽다	번번하다
갑갑하다	구별된다	납작하다	더럽다	매고르다	번잡하다
값나기보인다	구역질난다	넋다(?????)	더없이(부)	매끌매끌하다	뻗뻗하다
값어치있다	구질구질하다	낭랑하다	덜되다	매스껍다	별니다
값싸보인다	굳세다	낮익다	덜하다	몹쌀스럽다	별스럽다
강력하다	규칙적이다	너르다	덜덜하다	멧멧하다	별종스럽다
강렬하다	그럭저럭(부)	너붓하다	데데하다	먹먹하다	보드럽다
강해보인다	그저그렇다	너울거리다	독특하다	멀끔하다	보드레하다
개성있다	그럴싸하다	너울너울하다(동사)	두껍다	멋들어지다	보들보들하다
개운하다	그윽하다		두둑하다	멋없다	보배롭다
가름하다	그지없다(?)	너절하다	두드러지다	멋하다	보왕다
거대하다	극대하다	넉넉하다	두렵다	면바르다	보잘것없다
거창하다	기교스럽다	넉따랗다	두텁다	모지다	복잡하다
거추장스럽다	기능적이다	넉찍하다	두툼하다	모지락스럽다	볼필사납다
건실하다	기다랗다	누르스름하다	둔하다	모호하다	볼긋하다
검푸르다	기막하다	눈물겹다	둥글다	못하다	볼만하다
격동적이다	기만적이다	눈부시다	뒤송송하다	무겁다	볼썽하다
격렬하다	기이하다	늘씬하다	든든하다	무뎃하다	뽀쪽하다
견실하다	기적적이다	능름하다	딩딩하다	무디다	부드럽다
경망하다(스럽다)	까다롭다	능숙하다	띠끈하다	무미건조하다	부엌다
경박하다(스럽다)	까마득하다		띠뚫하다	무방하다	부프다
경이롭다	까맣다	< ㄷ >	띠분하다	무상하다	불가결하다
경쾌하다	깔끔하다	다닥다닥하다	띠스하다	무시무시하다	불결하다
고결하다	깜깜하다	다르다	띠딱하다	묵직하다	불규칙적이다
고만고만하다	깜찍거리다	다부지다	떨리다	문문하다	불그레레하다
고상하다	깜찍이다	다양하다	땃땃하다	미끈거리다	볼긋하다
고성능이다	깜찍하다	대체롭다	뚝뚝하다	미쁘다	불길하다
고약하다	깨끗하다	단단하다	또력하다	믿음직스럽다	불뚝하다
굵다	끔끔하다	단조롭다	뚝뚝하다	민틈하다	불량하다

불룩하다	석연하다	숫구치다	습하다	심상하다	악세다
불만족하다	섞갈리다	숫아나다	시근거리다	싫어하다	악악거리다
< ㅅ >	선뜻하다	숫아오르다	시금털털하다	싸느랴다	악착같다
사각거리다	선량하다	송구스럽다	시급하다	싸늘하다	악착스럽다
사소하다	선선하다	쇄신하다	시급하다	싸다	악하다
사치스럽다	선하다	쇠다	시끄럽다	싹싹하다	안녕하다
삭막하다	설부르다	쇠악하다	시다	쌀쌀하다	안달하다
산들거리다	설레다	쇠퇴하다	시달리다	쌔고쌔다	안슬프다
산뜻하다	설설기다	쇠하다	시답지않다	쌔느랴다	안심찮다
산란하다	설욕하다	수고롭다	시들하다	쌔늘하다	안스럽다
산발하다	설치다	수고스럽다	시름하다	썰경하다	안온하다
산산조각나다	섬뜩이다	수군거리다	시리다	썰렁하다	안이하다
산재하다	성가시다	수그러지다	시무룩하다	썰썰기다	안전하다
산적하다	성급하다	수그리다	시부렁거리다	솔리다	안절부절못하다
살갑다	성기다	수궁하다	시뻐하다	쓸쓸하다	안정하다
살뜰하다	성대하다	수다스럽다	시뻐다	쓰다	안티깝다
살랑거리다	성성하다	수두룩하다	시새우다	쓰리다	알뜰살뜰하다
살벌하다	성스럽다	수려하다	시시덕거리다	쓸데없다	알맞다
살-지다	성하다	수범하다	시원섭섭하다	씀쓰레하다	알쏭달쏭하다
살찌다	세나다	수북수북하다	시원스럽다	씀쓸하다	알알하다
삼삼하다	세련되다	수상하다	시장하다	씨부렁거리다	암담하다
상글거리다	세밀하다	수상스럽다	시큰거리다	쌍쌍하다	암팡지다
상냥하다	세분하다	수선떨다	시큰하다	아늑하다	압도적이다
상당하다	세세하다	수선스럽다	신기롭다	아담하다	압박하다
상세하다	세속적이다	수수하다	신기하다	아둔하다	압승하다
상스럽다	세차다	수원하다	산란하다	아득하다	압제하다
상이하다	소근거리다	수줍다	신비스럽다	아득하다	압축하다
상징하다	소담스럽다	수척하다	신선하다	아랑곳없다	앙상하다
상래하다	소란하다	수축하다	신속하다	아련하다	앙앙하다
상큼하다	소복하다	속달하다	신중하다	어렵풋하다	앙증하다
새뜻하다	소상하다	속덕거리다	실룩거리다	아롱지다	앙증맞다
새롭다	소소하다	속성하다	실망하다	아른거리다	앙칼지다
새침하다	소스라치다	숙어지다	실없다	아름답다	앙큼하다
새큰하다	소슬하다	순간적이다	실재하다	아리다	앙탄부리다
새큼하다	소실하다	순결하다	실하다	아리뭇다	애걸하다
색다르다	소외하다	순박하다	싫다	아리송하다	애교스럽다
샅쭉거리다	소용돌이치다	순환하다	싫어하다	아물거리다	애꿎다
생글거리다	소졸하다	슬렁거리다	심각하다	아물아물하다	애달다
생긋하다	소중하다	숨차다	심란하다	아쉽다	애달프다
생생하다	소탈하다	송고하다	심술궂다	아슬아슬하다	애도하다
생소하다	소탕하다	스산하다	심심하다	아연하다	애매하다
서걱거리다	속절없다	스스럼없다	심오하다	아찔하다	애석하다
서글서글하다	손상하다	스스럽다	심하다	아차하다	애잔하다
서글프다	솔깃하다	슬겁다	싱겁다	아침하다	애절하다
서늘하다	솔다	슬기롭다	싱그럽다	악독하다	애처롭다
	솔직하다	슬프다	싱글거리다	악랄하다	애타다

애뜻하다	어물쩍거리다	작다	접근하다	주므르다	진정하다
앓되다	어색하다	작달막하다	정갈하다	주뻗주뻗하다	진지하다
앵하다	어설프다	잔망하다	정결하다	중요하다	진하다
아들아들하다	어수룩하다	잔악하다	정교하다	주임하다	진화하다
아룻하다	어수선하다	잔인하다	정답다	주저하다	질기다
아멸차다	으쓱하다	잔잔하다	정당하다	주제넘다	질다
아무지다	은근하다	잘나다	정들다	주착없다	질식하다
아박하다	은밀하다	잘다	정리하다	죽치다	질적거리다
아비하다	은은하다	잘되다	정밀하다	준엄하다	질퍽하다
아살스럽다	을씨년스럽다	잘룩하다	정성스럽다	줄기치다	질편하다
아속하다	음산하다	잠잠하다	정숙하다	중대하다	집악하다
아위다	음울하다	잡되다	정신없다	중시하다	집중하다
악빠르다	음침하다	잡스럽다	정연하다	중요시하다	집착하다
악식빠르다	음흉하다	장구하다	정정당당하다	중하다	징그럽다
악소하다	응당하다	장피하다	정정하다	중흥하다	질다
악오르다	의구하다	장련하다	정제하다	취죽은 듯하다	짜다
악하다	의롭다	장중하다	정조롭다	즐겁다	짜릿짜릿하다
알긋다	의아하다	장래하다	정직하다	즐기다	짜이없다
알밋다	의젓하다	장하다	정하다	즐비하다	째다
알팍하다	의존하다	장황하다	정확하다	증오하다	째다
얇다	이롭다	좃다	제기하다	증진하다	쟁쟁하다
얇전하다	이르다	재다	조급하다	지겹다	쩨쩨매다
얇순하다	이만저만하다	재빠르다	조롱하다	지극하다	쪄그리다
얇심적이다	이상하다	쟁쟁하다	조마조마하다	지글지글하다	쪄들리다
얇양하다	이속하다	저급하다	조밀하다	지급하다	쪄뻗하다
얇이하다	익숙하다	저러하다	조비심하다	지긋지긋하다	쪄그리다
얇지바르다	인간적이다	저렴하다	조성하다	지당하다	
얇호하다	인색하다	저명하다	조숙하다	지대하다	< ㅈ >
얇다	인자하다	저속하다	조심스럽다	지독하다	차갑다
얇잡다	인접하다	저열하다	조용하다	지루하다	차끈차끈하다
어그러지다	일렁거리다	적격하다(이다)	조잡하다	지저분하다	차디차다
어금어금하다	일맥상통하다	적다	조출하다	지지도	초르스름하다
어기적거리다	일반적이다	적당하다	족하다	지체하다	촉촉하다
어두컴컴하다	일정하다	적막하다	존경하다	지치다	출다
어둠침침하다	일치하다	적적하다	존귀하다	지탄하다	총총하다
어둡다		적절하다	졸렬하다	지탱하다	취량하다
어렵풋하다	< ㅈ >	적정하다	좁스럽다	지향하다	취하다
어렵다	자그마하다	적합하다	좁다	직감하다	총지다
어른스럽다	자랑스럽다	전능하다	종알거리다	직면하다	치우치다
어리다	자별하다	전담하다	좋다	진귀하다	치가 떨리다
어리둥절하다	자비하다	전진하다	죄송하다	진기하다	치끈치끈하다
어리병병하다	자상하다	절박하다	주관하다	진득하다	치밀하다
어리석다	자세하다	절실하다	주눅들다	진배없다	치솟다
어림없다	자신만만하다	절호하다	주도하다	진부하다	칙칙하다
어마어마하다	자연스럽다	젊다	주동하다	진부하다	친친하다
어물거리다	자질구레하다	점잖다	주력하다	진실하다	칠떡칠떡하다

침침하다

< ㅍ >

파들파들하다

< ㅋ >

깜깜하다

강강하다

커다랗다

کمکم하다

켁기다

쾌연하다

쾌쾌하다

쾌하다

괴괴하다

쿠리다

퀴퀴하다

크다

크디크디

큼직하다

< ㅌ >

탄력있다

탄탄하다

탐스럽다

탐탁하다

태깁니다

탱탱하다

터벅터벅하다

터지다

텅수룩하다

텅텅하다

토악스럽다

톡톡하다

통통하다

통쾌하다

퇴색하다

투갈스럽다

투덕투덕하다

투명하다

투박하다

투실투실하다

톡톡하다

툼툼하다

통통하다

튀어나오다

트적지근하다

튼튼하다

팅팅하다

파랗다

파르므레하다

파르스름하다

파르족족하다

파릇하다

פק신하다

פקפק하다

편들거리다

편편하다

편평하다

편하다

평안하다

펴온하다

평평하다

평화롭다

평온하다

포근하다

포근포근하다

포달스럽다

포동포동하다

폭신하다

폭신폭신하다

표표하다

푸근하다

푸들푸들하다

푸르깨하다

푸르다

푸르데데하다

푸르뎡뎡하다

푸르디푸르다

푸르락붉으락하

다

푸르무데하다

푸르스름하다

푸르족족하다

푸르통통하다

푸들푸들

폭신폭신

폭신하다

폭폭하다

푼더분하다

푼푼하다

피리하다

핑크

< ㅎ >

한덕한덕

한뎡한뎡

한심하다

할랑할랑

할랑하다

함함하다

해곰해곰하다

해끗해끗하다

해낙낙하다

해납작하다

해떡해떡하다

해롱하다

해말갈다

해말꿈하다

해말썩하다

해맑다

해번드르르하다

해반주그레하다

해반지르르하다

해사하다

해읍스럽다

햐속하다

향긋하다

향기롭다

허름하다

허무맹랑하다

허분허분하다

허여말갈다

허여말썩하다

허엿다

허전하다

현칠민똥하다

현칠하다

혈렁하다

혈썩하다

형클어지다

혜근혜근하다

형편없다

형형하다

형형색색하다

호리호리하다

훌훌하다

화끈하다

화하다

화사하다

확연하다

환하다

활연하다

황랑하다

황홀하다

행뎡그렁하다

행하다

회동그스름하다

회하다

후련하다

후터분하다

훗훗하다

흰칠하다

흰하다

휘다

휘둥그스름하다

휘으름하다

휘움하다

휘황찬란하다

흥하다

흐느러지다

흐리다

흐늘흐늘하다

흐늑흐늑하다

흐느적거리다

흐뭇하다

흐물흐물거리다

흔들거리다

희끔희끔하다

희끗희끗하다

희누르스레하다

희노르스름하다

히다

히맑다

히번드르르하다

히말갈다

히반주르레하다

1단계 감성 형용사

국어사전으로부터 추출한 981개의 감성형용사중
자동차 내장구성부품과 관련된다고 고려된 감성형용사(90개)

감성형용사	
ㄱ	가늘다,가벼워보인다,간결하다,간소하다,간편하다,갑갑하다,고급스럽다,값싸보인다,강렬하다,강하다,개성있다,거추장스럽다,거칠다,견고하다,경박하다,경쾌하다,고상하다,고성능이다,괴상하다,굉장하다,귀엽다,기능적이다,기다랗다,기막히다,까다롭다,깔끔하다,깨끗하다,꼼꼼하다
ㄴ	나쁘다,난잡하다,날씬하다,넉넉하다,널찍하다
ㄷ	다양하다,단조롭다,단순하다,답답하다,독특하다,두껍다,둥글다,딱딱하다,뚜렷하다
ㄹ	말끔하다,맵시있다,멋들어지다,멋없다,명확하다,무겁다,목적하다,믿음직하다
ㅂ	뽀뽀하다,복잡하다,부드럽다
ㅅ	사치스럽다,산뜻하다,삼삼하다,새롭다,색다르다,선명하다,세련되다,세밀하다,수수하다,시원스럽다,실하다
ㅇ	아늑하다,아담하다,아름답다,안정되다,양증맞다,야무지다,어수선하다,은은하다,이쁘다
ㅈ	자그마하다,작다,정결하다,정교하다,좁다,좋다,중추하다,
ㅊ	추하다,충분하다
ㅋ	크다
ㅌ	투박하다,튼튼하다
ㅍ	편하다
ㅎ	허전하다,형편없다,환하다,흥하다

나가마찌가 이용한 감성형용사(52개)

	척도 감성형용사	그밖의 감성형용사
ㄱ	건강한,고상한,근사한,기호있는	가련한,곡선적인,귀여운
ㄴ	느긋한	넉넉한
ㄷ	도회적인	단단한,단순한,달콤한,독특한
ㄹ	맑은,멋있는	
ㅂ	부드러운	변화무쌍한,분위기있는
ㅅ	산뜻한,살아움직이는,세련된,센스가있는,순진한,신선한	사랑스러운,선선한,섹시한,순수한,스스럼없는,스포티한
ㅇ	아가씨같은,아름다운,안정한,얇은,양전한,우아한	아리따운,어른스러운
ㅈ	젊음이넘치는,지성적인,지적인	자연적인,점잖빠는
ㅊ	차분한,참신한,청초한	
ㅋ		캐주얼한
ㅎ	현대적인,화이트칼라인	화려한,화사한

시승기 및 기사에서 추출한 감성형용사(54개)

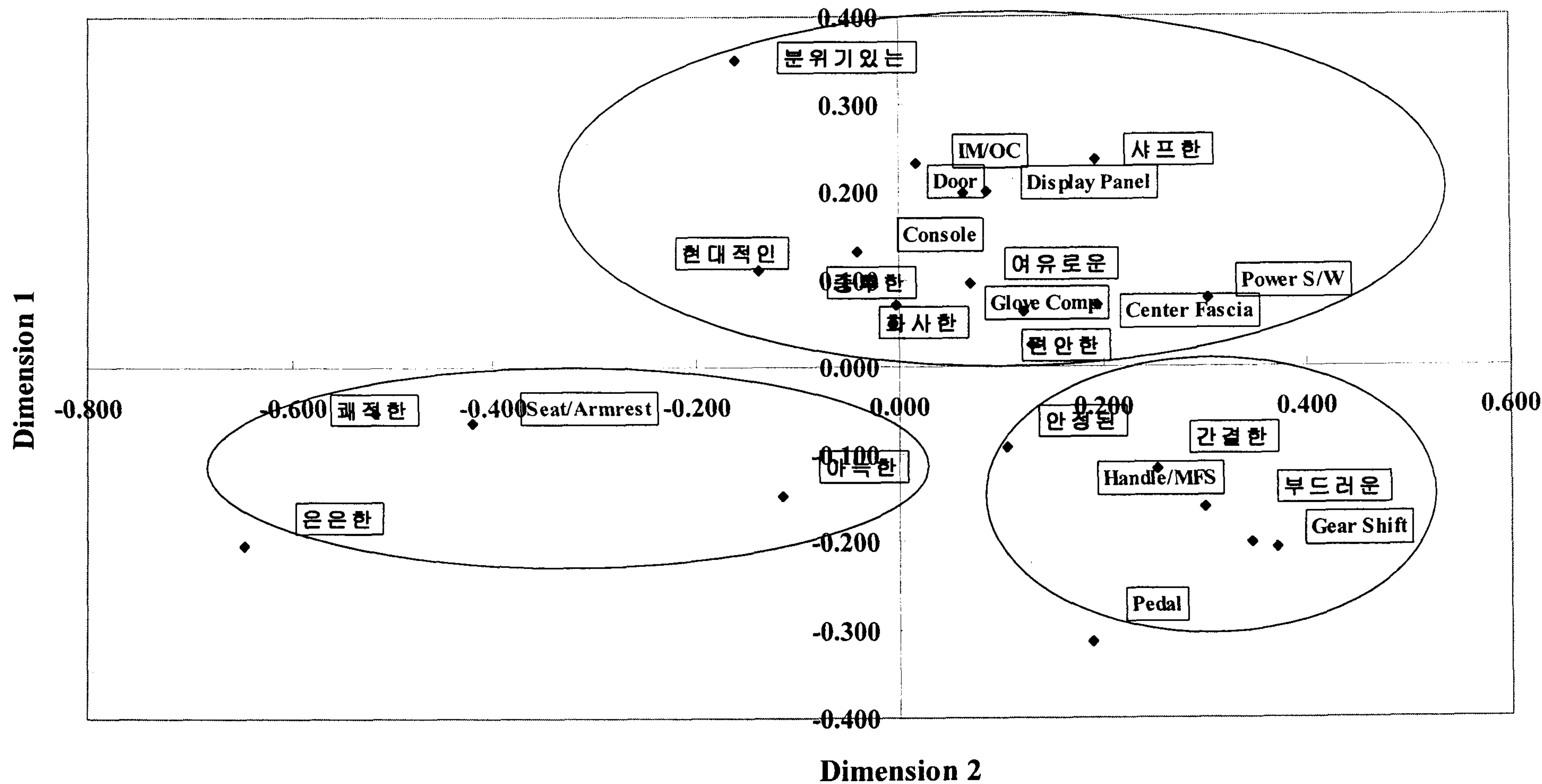
감성형용사	
ㄱ	가벼운,강력한,개성적인,경쾌한,고급스러운,고성능의,기능적인,깜찍한,꼭짜여진
ㄴ	넉넉한,넓은,높은
ㄷ	다양한,단순한,둔탁한,딱딱한
ㄹ	만족스러운,매력있는,명확한,무거운,묵직한
ㅂ	밝은,보기쉬운,부드러운
ㅅ	세련된,스포티한,시원스러운,실용적인,심플한,썰렁한
ㅇ	아기자기한,아늑한,안락한,안정감있는,양증맞은,여유로운,예쁘장한,완벽한,원만한,유별난,읽기쉬운,입체적인
ㅈ	작은,정숙한,짧은
ㅊ	충분한
ㅋ	커다란,쾌적한
ㅍ	편리한,편안한,푸근한
ㅎ	현란한,화려한,효율적인

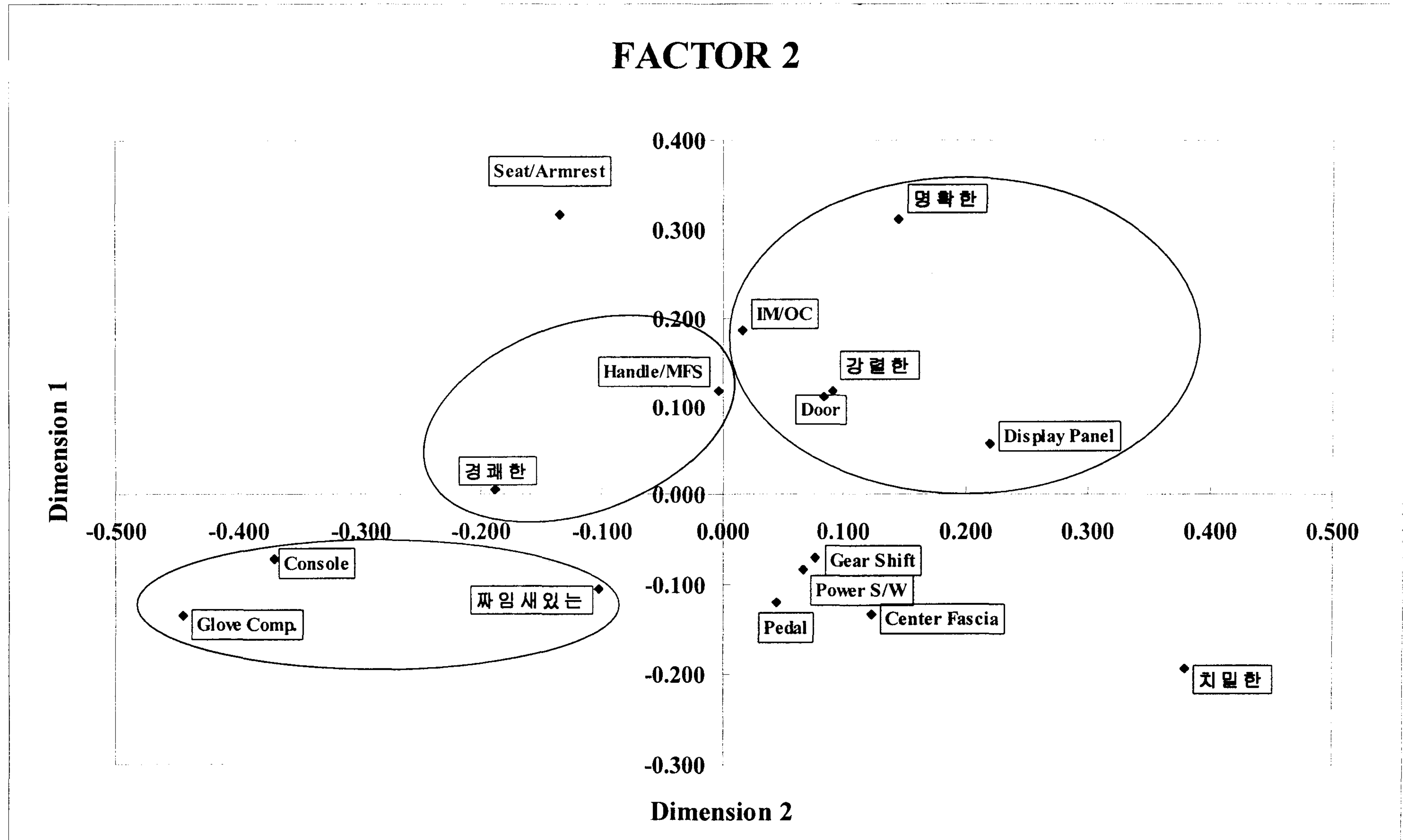
설문지(1)

설문지(2)

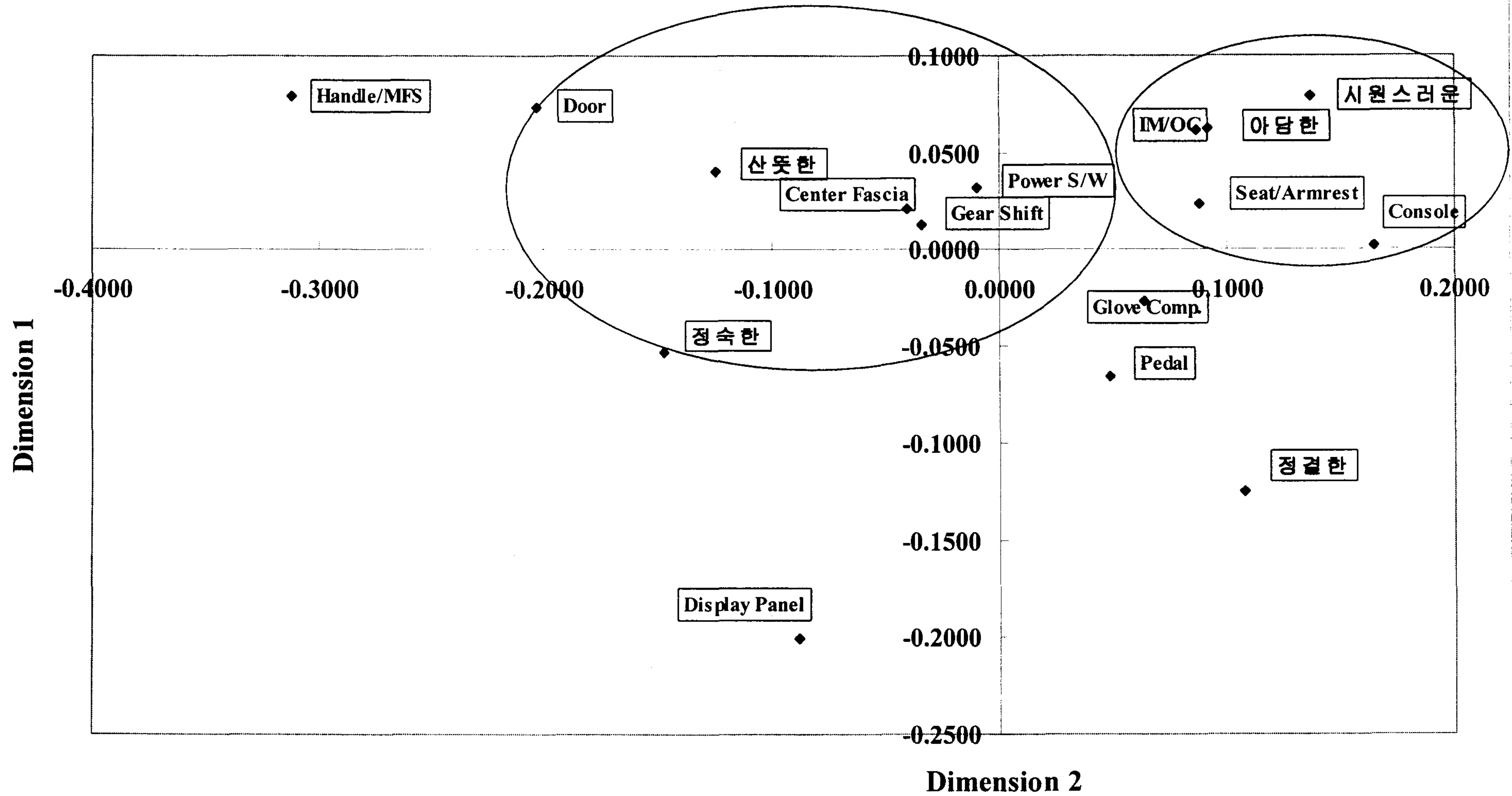
대응 그래프(1)

FACTOR 1

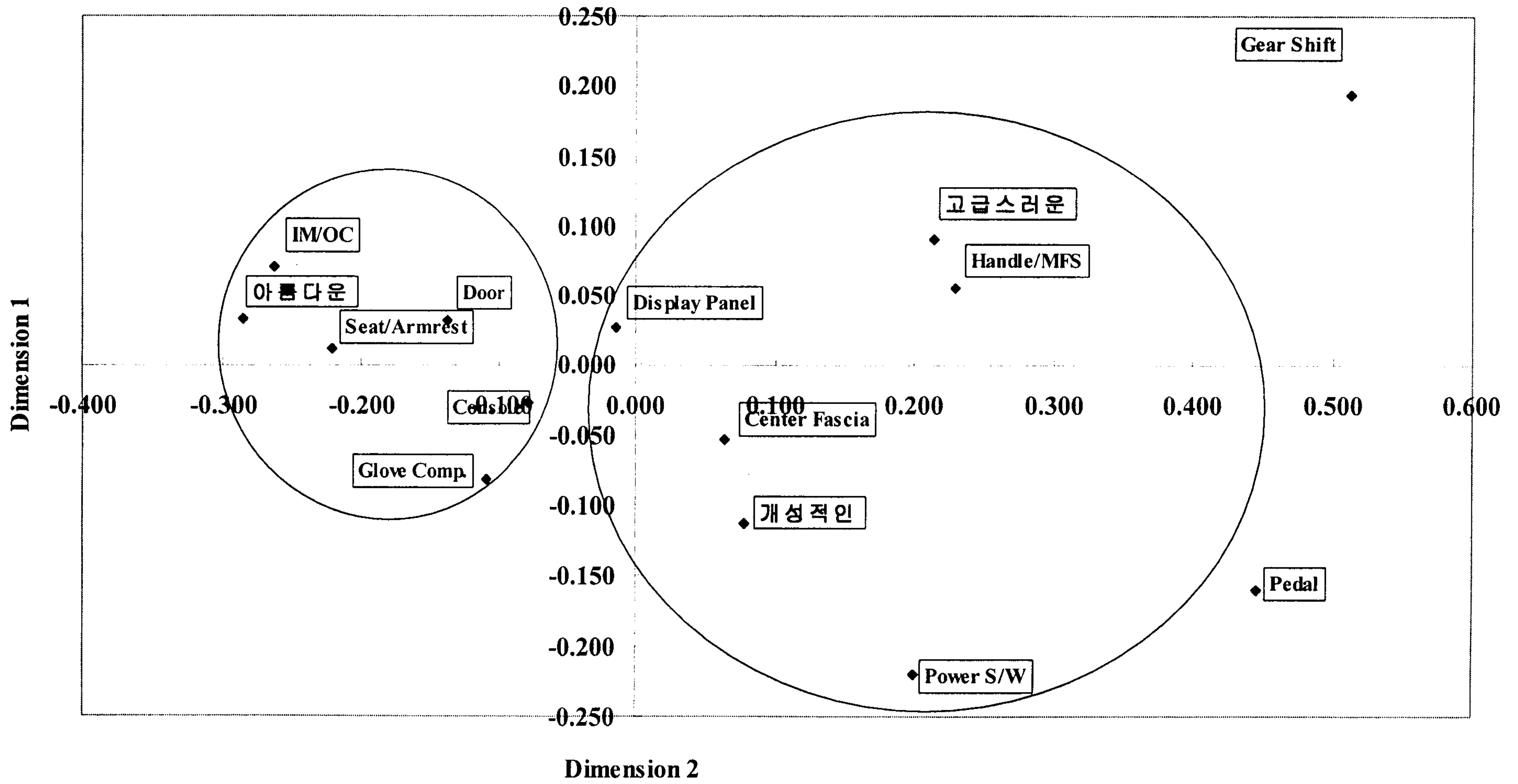




FACTOR 3

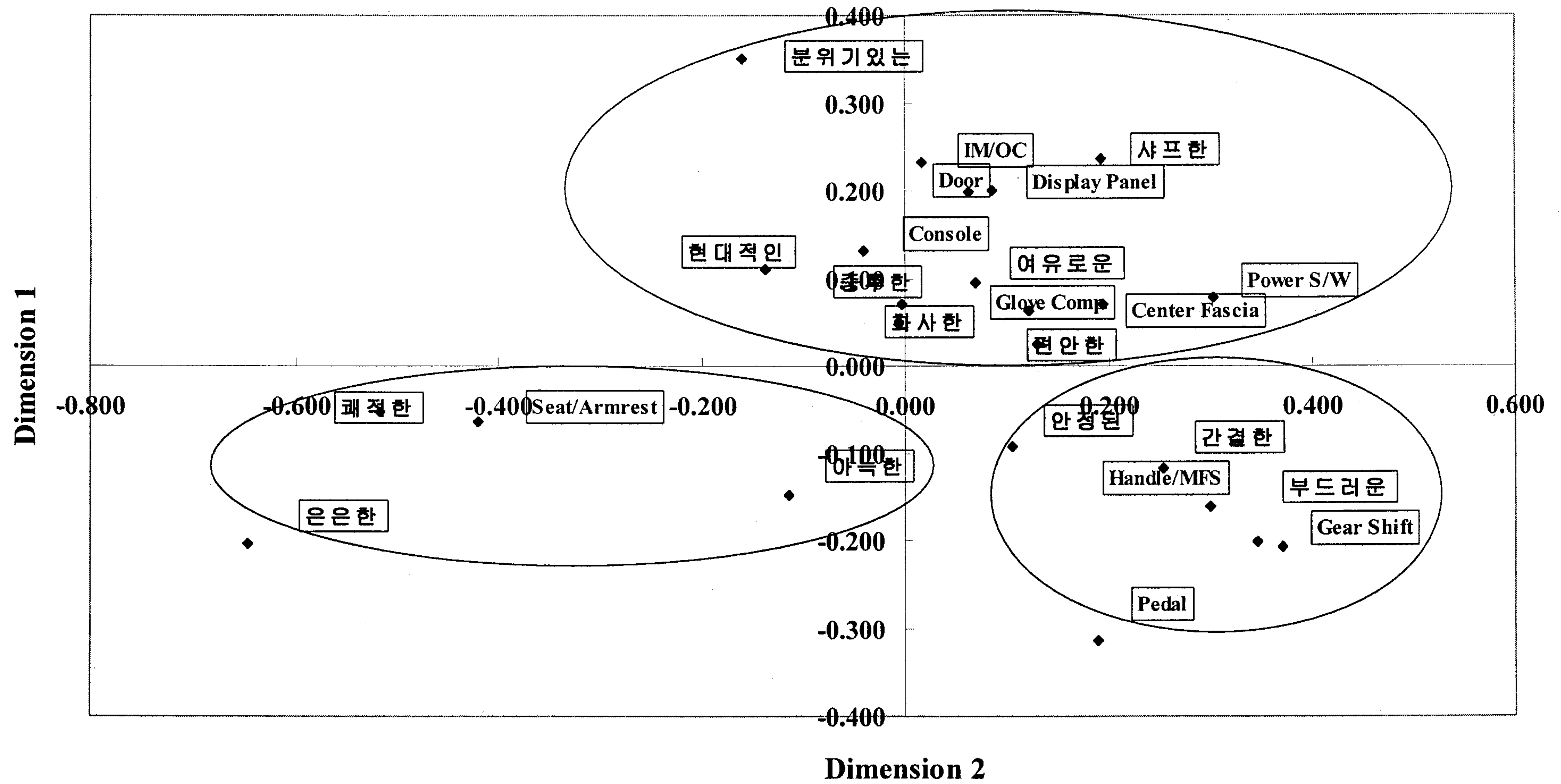


FACTOR 4

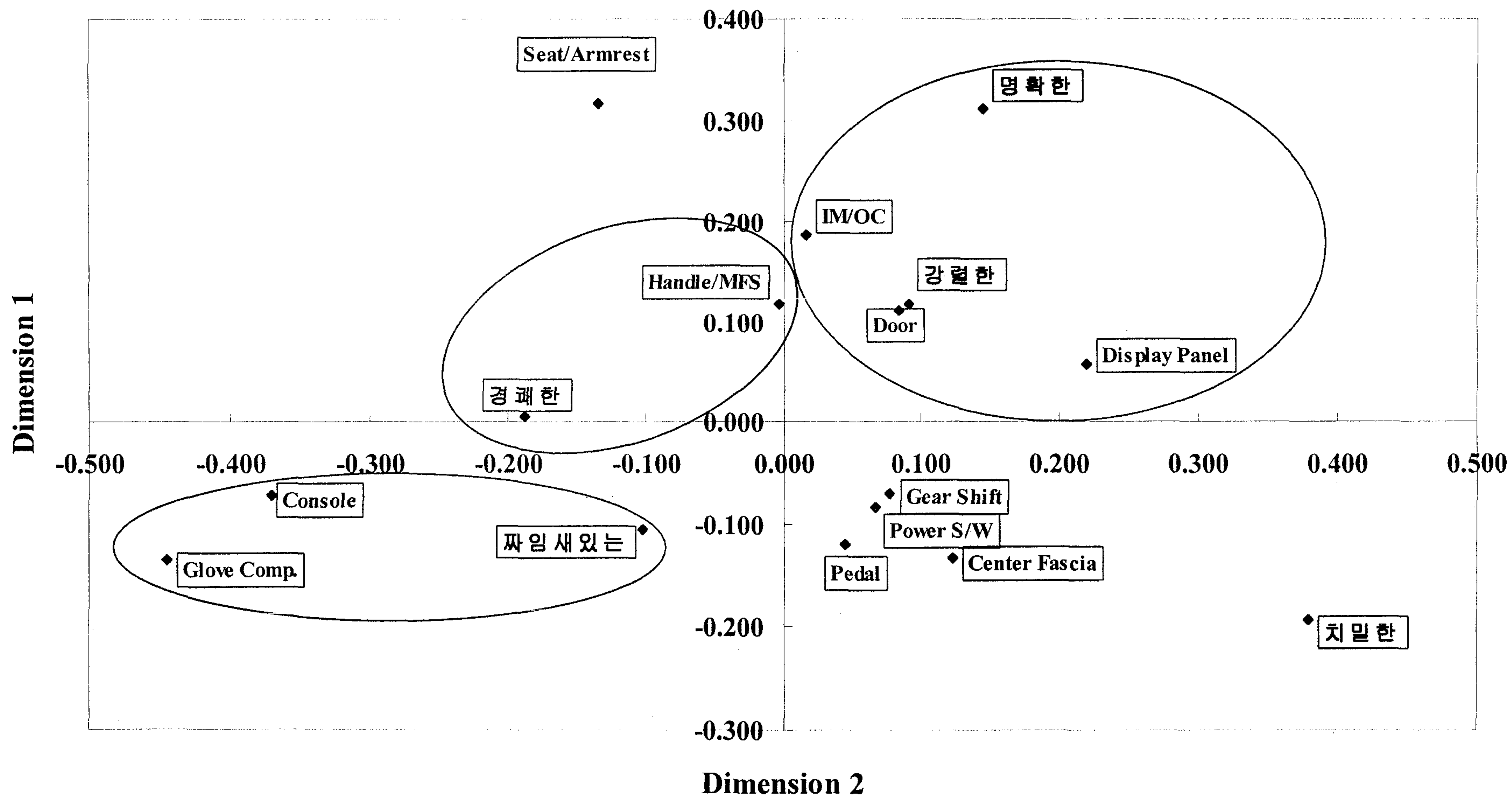


대응 그래프(2)

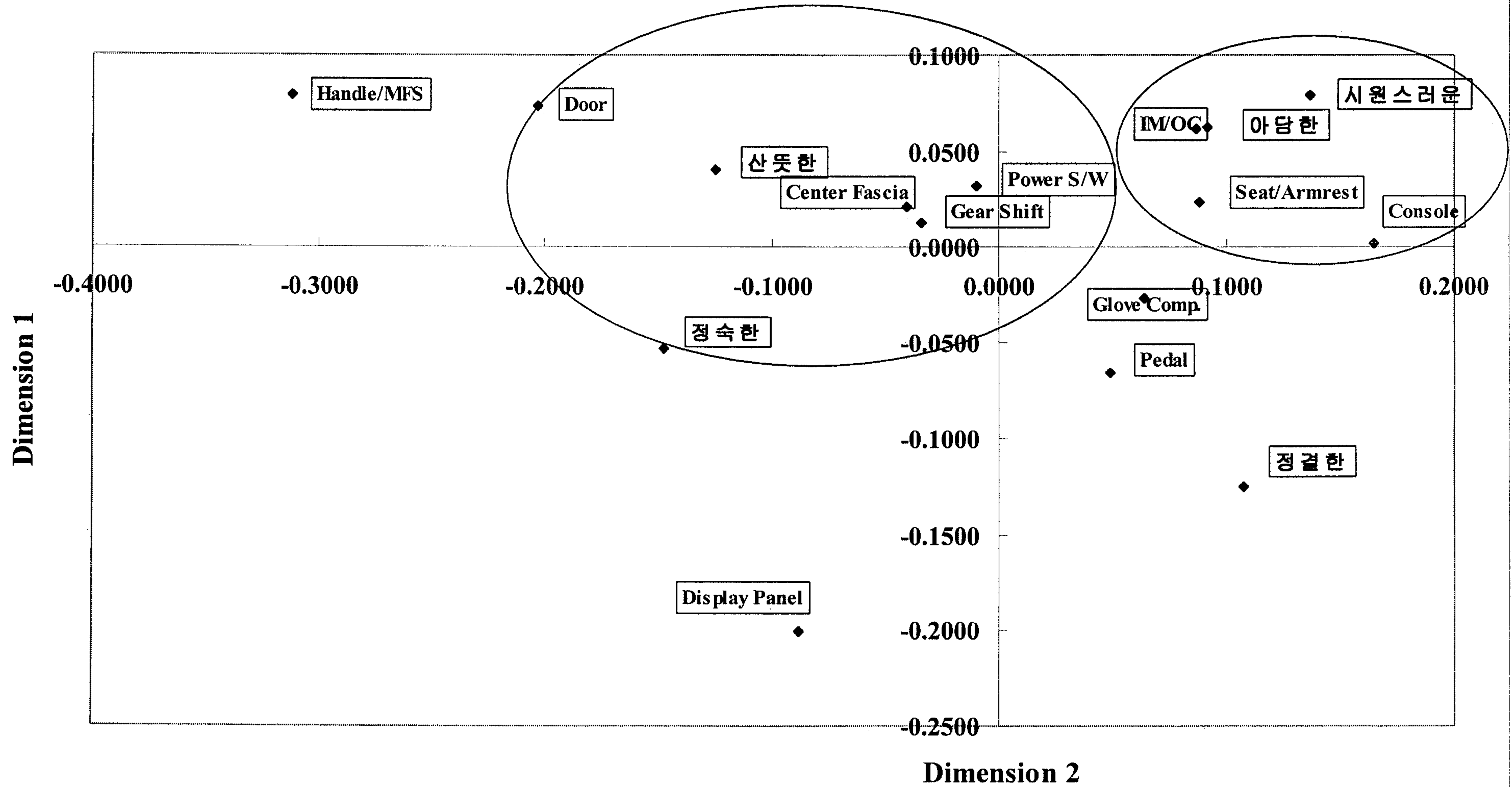
FACTOR 1



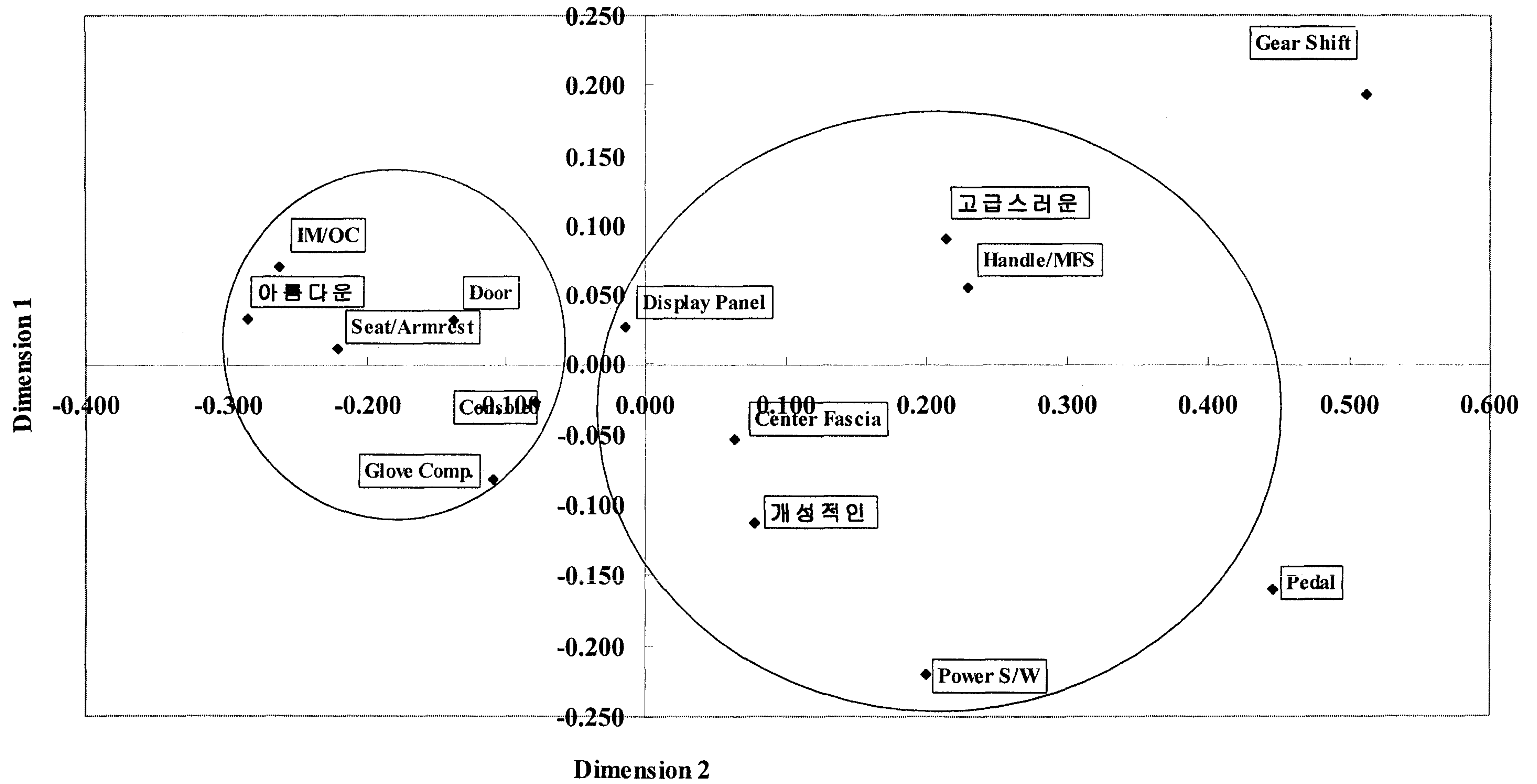
FACTOR 2



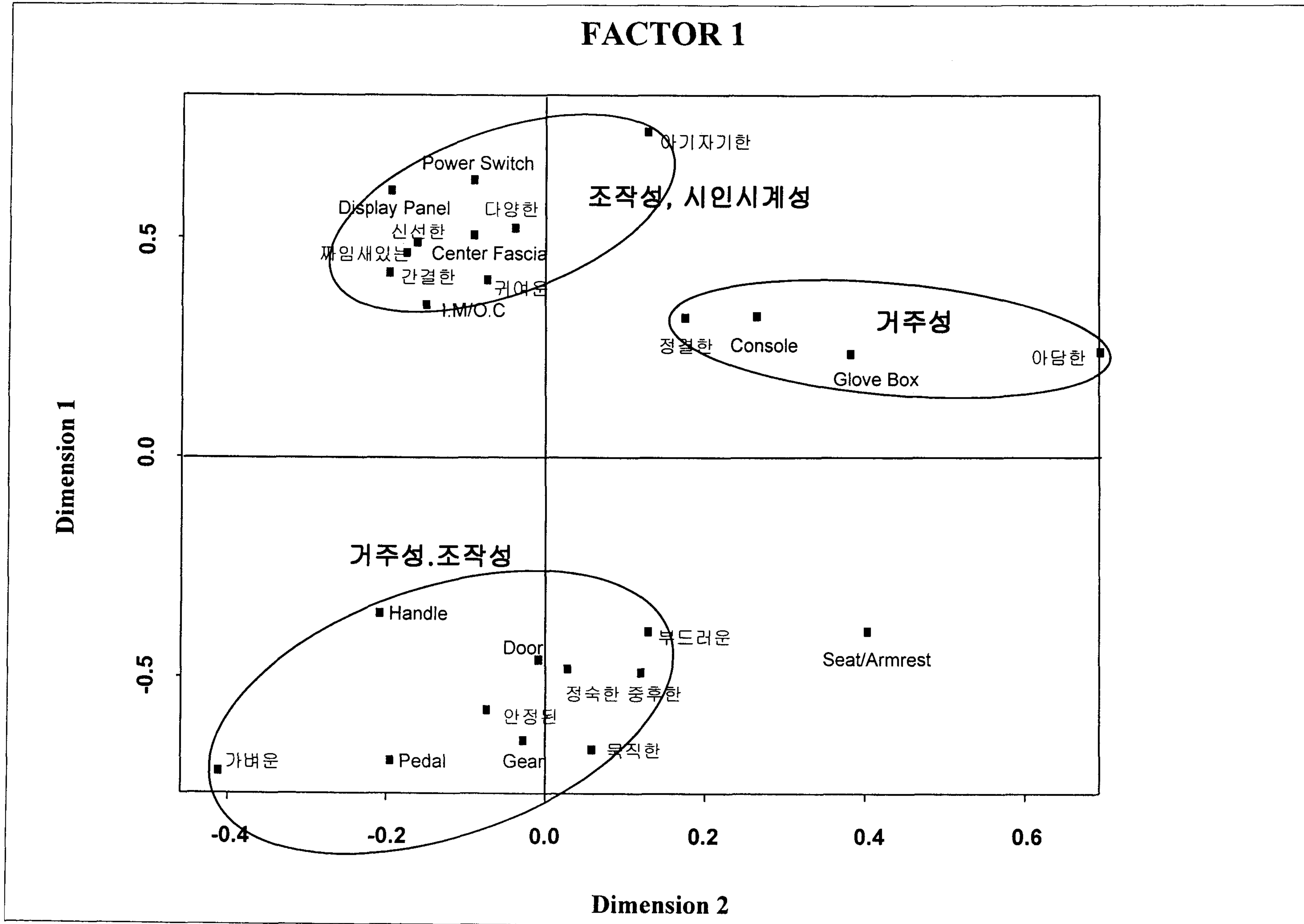
FACTOR 3

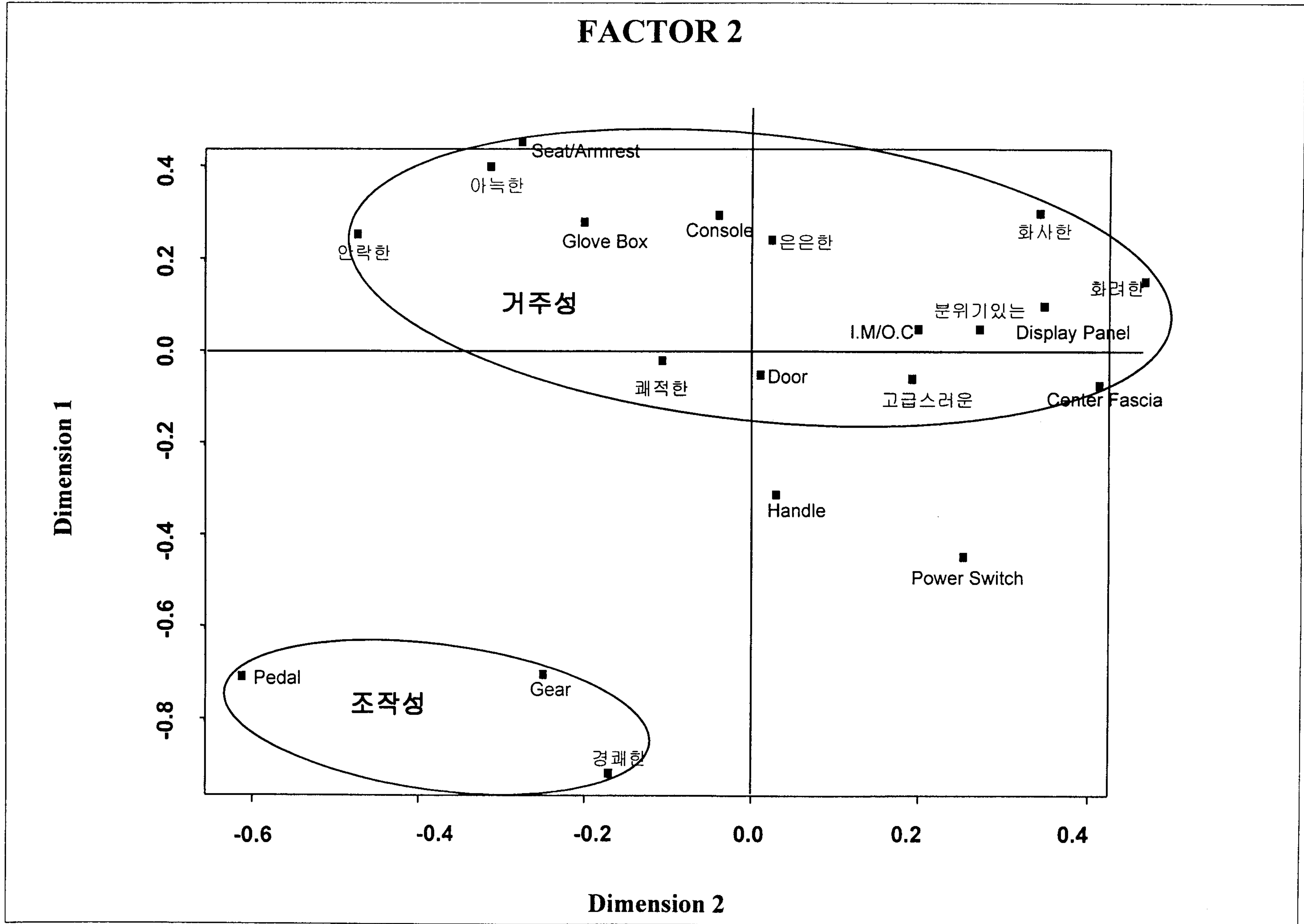


FACTOR 4



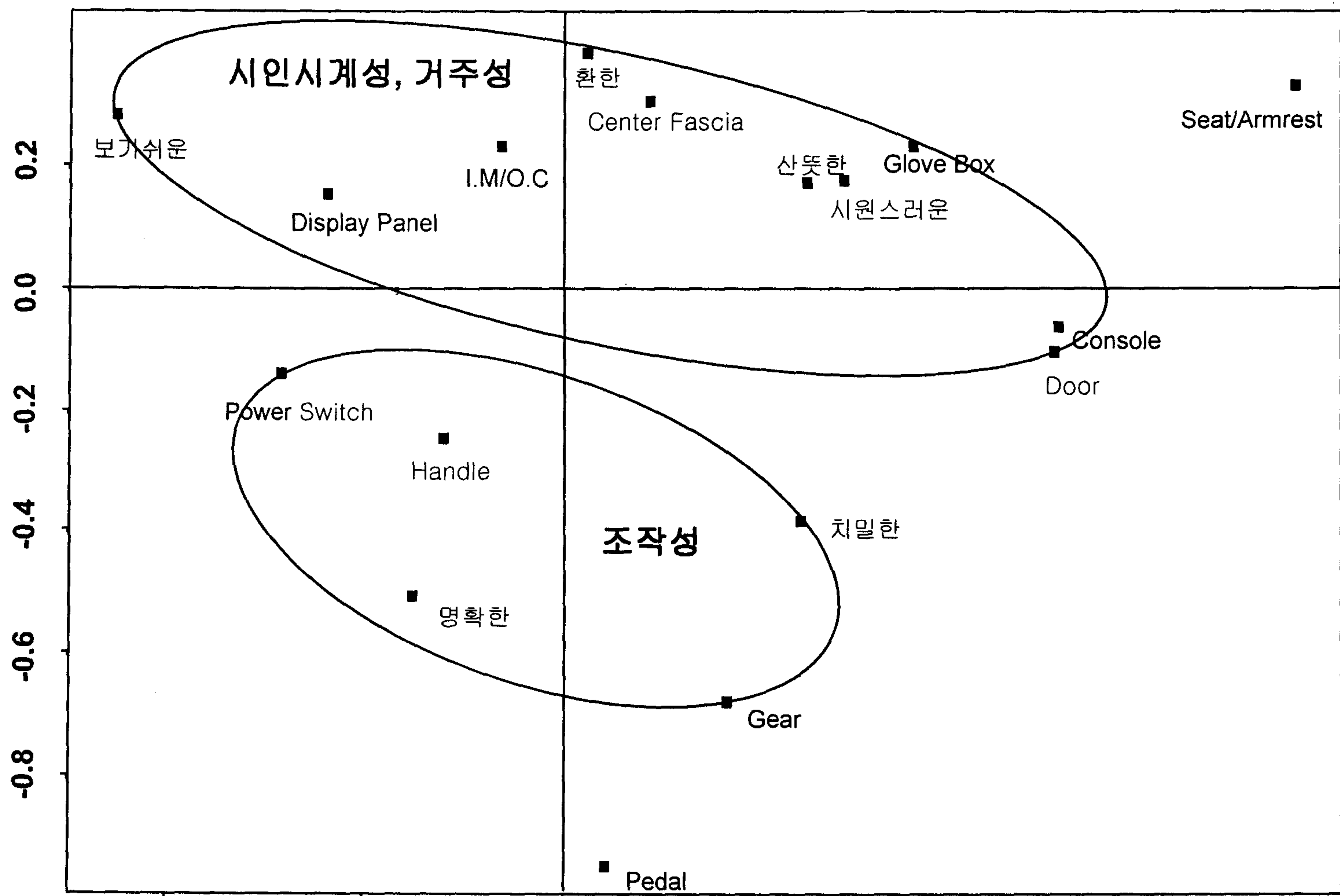
대응 그래프(3)





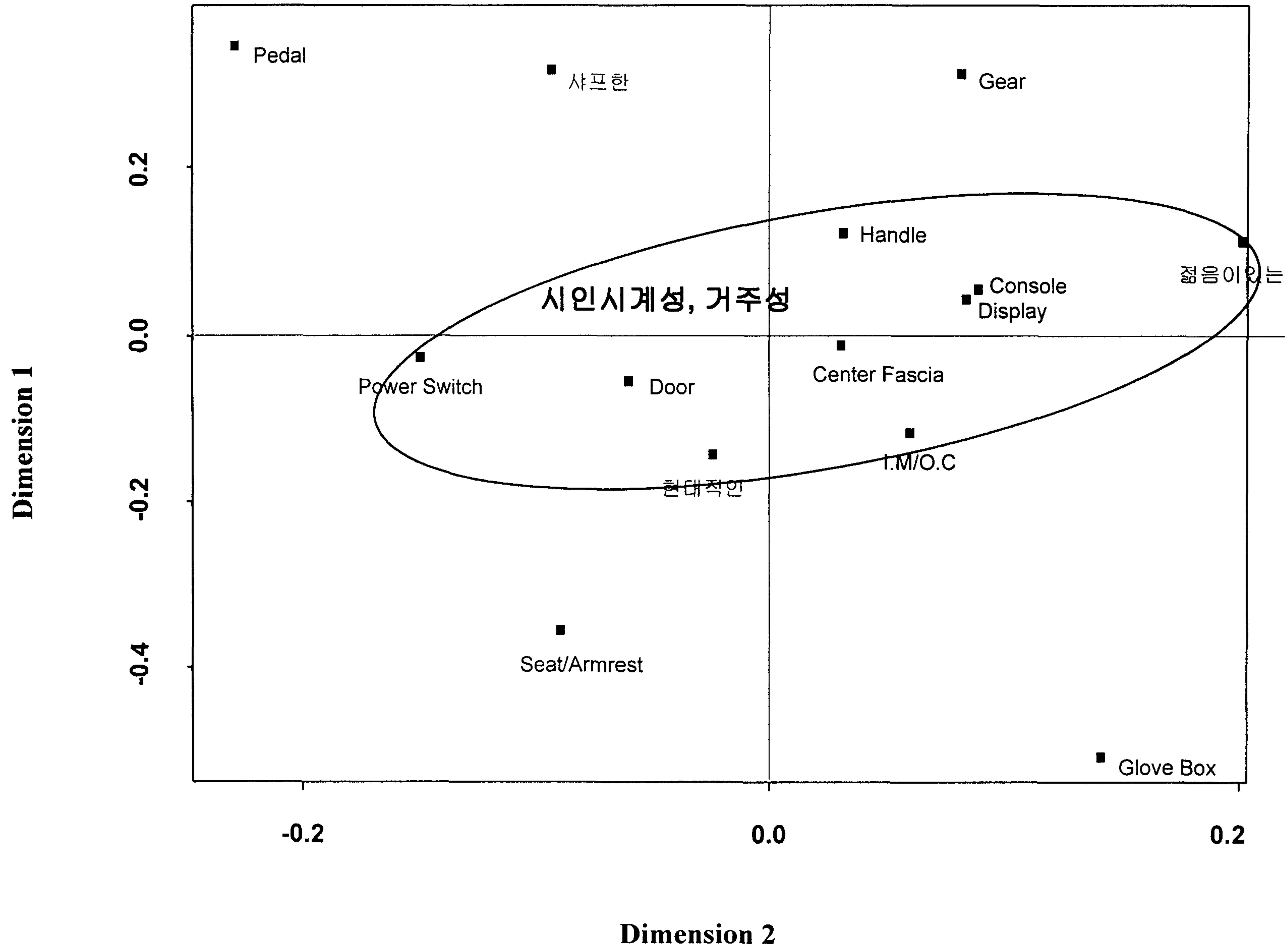
FACTOR 3

Dimension 1



Dimension 2

FACTOR 4



차량/부품별 감성형용사의 취합

Benz C200

Center Fascia

- 선이 자연스럽게 흘러내려 안락하다.
- 직선적으로 거침없이 처리해서 스포티한 느낌이 들며 젊음이 있다.
- 비스듬한 면이 있어 젊음이 있음을 느낄 수 있다.
- 영성하여 산만하다.
- 좌우대칭을 이용해서 산만함을 줄일 수 있다.
- 강인하고 두툼해서 무게가 느껴진다.
- 직선적이고 정형화되어 있어 짜임새있다.
- 조절방식이 다양하여 화사하다.
- 좌우대칭적이라 안정적이다.
- Console까지 한선으로 뻗어있어 안정적이다.
- 전체적으로 남성적이고 샤프해 보인다.
- 일반사출을 그대로 사용하지 않고 표면에 도장을 하여 고급스럽게 하여서 값싸보이지 않는다.
- 기능성 스위치를 일렬로 배열하였고, 공조 조절장치가 대칭구조로 되어있어 산만하지 않고 안정감이 더한다.
- 기울어져 있어서 안락하다.
- 오디오 부분이 구식이며, 버튼이 많고 전체색과 달라 값싸보인다.
- 버튼의 수가 너무 많아 산만하다.
- 다른차에 비해 독특하다.
- 각도가 있어서 보기에 편하고 작동하기에도 편하다.

Display Panel

- 흑백의 강한 대비와 단순함 때문에 젊음이 있다.
- 그래픽이 간결한다.
- 폰트가 샤프하고 개성적이다.
- 중요한 시그널부터 크기의 편차를 두어서 간결해 보인다.
- 오렌지색과 빨간색의 조화로 화사해 보인다.
- 요란한 장식이 없어서 수수하다.
- 그래픽 처리면에서 크기는 작지만 개성적이다.
- 속도계가 가운데 크게 위치해있어서 안정돼 보인다.
- 아날로그와 디지털 방식이 겹쳐져 있어 고급스러워 보인다.
- 시인성이 좋으며 정리정돈이 잘 된 느낌이다.
- 표시되는 부분이 크고 눈에 잘 띄어 명확하다. 즉 계기판의 숫자 및 눈금이 선명하여 명확하다.
- 디스플레이의 전체적인 각이 높고 둥글어 개성적이다.
- 글씨가 크고 밝은 색을 사용하여 명확하다.
- 계기판이 큼직큼직해서 보기에 좋다.

Door

- 딱딱하고 강직해 보이는 면과 선 때문에 은은하지 않다.
- 가죽의 주름무늬가 은은해 보인다.

- 버튼 등의 요소들의 배치가 간결하다.
- 직선적이어서 은은하지 않다.
- 시트 조절장치가 있어 개성적이다.
- 가죽을 입힐 때 주름을 넣은 것이 고급스럽다.
- 문여는 고리가 무게감이 있어 고급스럽다.
- 마무리처리가 잘 돼있어 고급스럽다.
- 도어가 조금 무겁고 Lock이 잘 되지 않아 힘이 많이 들어 불편하다.
- 여닫을 때 너무 무겁고 닫히는 소리가 둔탁하여 불편하다.
- 열기에 무겁다.

Seat/Armrest

- 다소 단단하고 각이 있는 시트가 젊음이 있어보인다.
- 색채와 형상이 평평한 것이 은은한 느낌준다.
- 시트가 신체를 감싸주지 않아서 불안정하다.
- 딱딱해서 안락감을 주지 않는다.
- 가죽의 바느질이 섬세하다.
- 헤드레스트의 조절이 가능하여 머리를 받힐 수 있으므로 편안한다.
- Armrest가 아예없어서 불편하다.
- Seat에서 열이 나오는 기능이 있어서 고급스러워 보인다.
- 시트가 딱딱하다.

Handle/MFS

- 단단하고 묵직해서 부드러운 느낌이 없다.
- 형태가 단순하고 기능이 집약적이어서 간결하지 않다.
- 각이 살아있는 면처리 때문에 샤프하다.
- 조작성이 아주 부드럽다.
- 무거운 느낌이 들어 경쾌하지 못하다.
- 디자인은 딱딱해 보이지만 조작이 부드럽다.
- 에어백과 핸들그립의 단차가 커서 개성적으로 보인다.
- 핸들의 마감처리가 매끄럽지 않다.
- 재질이 부드럽다.
- MFS의 무게가 있어 좋다.
- 핸들에 조잡한 기능을 갖는 스위치가 없어 안정되어 보이고, 디자인이 단순하지만 꼭 찬 느낌이 있어 짜임새있어 보인다.
- 핸들의 중앙부가 핸들부위보다 평면적으로 낮아 핸들을 잡기가 편하다.
- MFS가 하나여서 개성적이다.
- 핸들의 중앙부가 들어가 있어서 안락하다.
- 다른 차에 비해 많이 달라서 개성적이다.
- Brush와 Light의 위치가 다른 차와 달라서 불편하다.
- 핸들 사이에 display panel 이 잘 보인다.
- 재질이 저급해 보인다.

IM/OC

- 실내에서 사용하는 램프와 같은 라이트가 두툼한 미러가 개성적이다.
- 독자적인 램프가 있어 개성적이다.
- 룸미러와 오버헤트 컨트롤이 형태상으로 적절하게 조화되어 있다.
- 라인처리가 샤프하다.
- 룸미러가 커서 개성적이다.
- 조작시 샤프한 느낌이 든다.
- OC에서 조절(사용)할 때, 그 기능을 정확히 알 수가 없어 명확하지 않다. 물론 사용하다 보면 습관화 되겠지만
- OC의 재질이 플라스틱인데 무엇인가 부족한 듯하여 값싸보인다.
- 불밝기 조절이 가능하고 IM이 묵직하여 개성적이다.
- 햇볕가리개에 거울을 가려주는 것이 있어 개성적이다.
- 전방의 OC 그림이 개성적이다.

Pedal

- 패턴처리와 형태크기가 개성적이고 강렬한 인상을 준다.
- 튼튼해 보여 강렬해 보인다.
- 액셀 밟는 느낌이 묵직하다.
- 밟을 때 무게가 있어 부드럽다.
- 고무재질을 사용하여 좋다.
- 페달의 패턴을 사선으로 하여 동적인 느낌을 준다.
- 액셀레이터가 무거워 둔탁하다.
- 악셀레이터의 아랫부분이 바닥에 붙어 있어서 불편하다.
- 페달을 밟는 느낌이 무겁다.

Power S/W

- 시트의 형상을 한 스위치가 명확하다.
- 위치구분을 확실히 한 배치가 명확하다.
- 왼쪽 버튼과 오른쪽 버튼의 구분이 명확하다.
- 시트스위치가 개성적이다.
- 너무 산만하게 배치되어 있어 부적절하다.
- 배치가 만족스럽다.
- 기어주위에 있음으로 해서 커피등이 흘렀을 때 더러워질 수 있다.
- 시트 조절스위치가 특징적이어서 개성적이다.
- 스위치가 양쪽으로 나누어져 있어 산만하다.
- SW가 기어쪽에 있어서 개성적이다.
- 운전석 조절버튼에 아무런 표시가 없다.

Gear Shift

- 레버가 움직이는 경로가 명확하다.
- 기어의 모양이 작은 사이즈이고 잡기 편해서 개성적이다.
- 잡는 부위가 스포티해서 경쾌한 느낌을 준다.
- 손에 딱 잡혀서 무제한의 속도감을 느낄 수 있다.

- 기어위의 벤즈마크가 인상적이어서 명확해 보인다.
- 스틱의 느낌은 좋으나 부드러운 느낌이 적다.
- 작고 간결한 디자인을 보여준다.
- 스타일이 고급스럽다.
- 쉬프팅이 일자형식이 아니어서 특색있고 재미있다.
- 기어위치를 변경할 때 쉽게 움직여 부드럽다.
- 기계식이어서 개성적이다.
- 익숙하지 않아 불편하다.
- 부드러움이 많아서 탁탁치는 소리만 나고 찰각하는 경쾌한 소리가 나지 않는다.
- 현재의 기어위치가 계기판에 표시되지 않아 불편하다.
- 기어위치를 변경할 때 나는 소리가 둔탁하다.
- 독특한 디자인이다.
- 기어 knob의 길이가 짧아서 경쾌하다.
- 기어의 위치 선정이 어렵다.

Console

- 암레스트가 없는 것이 부적절하다.
- 공간활용이 부족해서 좁은 느낌을 준다.
- 투박하고 딱딱해서 안정감이 없다.
- Console Cover가 없고 보관함만 있어 매우 단순하고 짜임새가 없음
- 단조로워서 값싸보인다.

Glove Comp.

- 내부구조가 분리되어 있는 것이 짜임새있다.
- 컵홀더가 있는 것이 개성적이다.
- 2개의 선반형식으로 되어 있어 물건을 구분하여 보관할 수 있고 컵을 올려놓을 수 있거 기능이 좋으며 편리하다.
- 손잡이가 위에 있어서 편리하다.

전체

- 스포티하고 다이내믹한 디테일과 안락감보다는 실용성이 강조된 느낌이다.
- 무리하지 않으면서도 다양하고 다양함속에서 복잡하지 않고 개성적이다.
- 완벽하고 불필요한 것이 없다.
- 유럽의 기능적 디자인의 극치인 벤츠이어서 미적인 면보다는 기능우선의 디자인이 돋보인다.
- 디자인적으로 개성적인 면이 많고 배치가 짜임새있으며, 전체적으로 샤프한 느낌이 많다.
- 보다 실용적인 면과 간결한 면처리로 전체적으로 안정감있는 느낌을 주며 각 기능에서 개성적인 면을 찾을 수 있다.
- 사용상 추악한 느낌을 주며 전반적인 느낌은 기능성에 중점을 둔 것 같고, 비스듬한 직선의 사용은 활동적인 느낌을 준다.
- 글로브 박스의 기능이 뛰어나고 비상램프의 버튼에도 불이 들어와 다른 차량에 비해 독특하다.
- 게이지 패널 역시 독특하고 큼직큼직한 그래픽 처리들이 좋아보인다.
- 인간공학적으로 모든 기능들이 잘 위치하고 있어서 기능성이 명확해 보인다.

- Icon이 많다. Icon만을 사용하기 보다는 Icon과 약어를 사용해 보면 좋겠다.
- 의자 및 Center Fascia 때문에 기능적인 느낌이 든다.
- 사무실안에 있는 느낌이 든다.
- 전체적으로 독특하다. 특히 다른 차량에서 볼 수 없는 기능이 많아서 개성적이다.

Credos

Center Fascia

- 버튼의 볼륨이 너무 커서 반사가되어 표시가 잘 안보인다.
- 버튼의 배치가 조화롭다.
- 재떨이와 컵홀더를 동시에 사용할 수 없어 짜임새없다.
- 버튼의 배치가 안정된 느낌을 준다.
- 스위치들의 그룹핑이 짜임새있다.
- 버튼이 많고 서로 떨어져 있어서 산만하다.R 값이 들어가서 안락감을 준다.
- 버튼에도 R값이 있어 개성적이다.
- 중형차에도 불구하고 유동적인 면이 강해서 젊음감을 느낄 수 있지만 산만하고 유치한 감도 있다.
- 재질으리 다양한(우드그레인)으로 안락함을 느낄 수 있다.
- 정리되지 않은 느낌이 있어 산만하다.
- 둔탁한 느낌이 있어 짜임새가 없어 보인다.
- 스위치를 작동시키기가 너무 멀어 불편하다.
- 라운딩 처리가 독특하다.
- 기어와 재떨이가 너무 밀접하게 되어 있어서 기어가 상단에 놓여 있을 때는 부딪힐 우려가 있다.
- 우드그린 때문에 고급스러워 보인다.
- 그래픽처리가 너무 산만하게 보인다.
- 오디오 조작버튼들이 너무 낮아서 기어와의 간섭이 있어 불편하다.

Display Panel

- 게이저간 간격이 너무 좁아 겹침
- 바늘의 굵기가 얇아 고급스럽다.
- 게이저의 눈금을 보여주는 조명의 조도가 동일하지 않아 산만하다.
- 시동을 걸면 전체적으로 밝아지며 특히 바늘 중앙에 불이 들어오는 것이 개성적임
- 불빛의 색이 안정적인 느낌을 준다.
- Handle과의 간섭이 있어서 안락하지 않다.
- 지침이 다른 차에 비해 특징을 주려고 해서 개성적이기는 하나 시각적으로 불안하다.
- 눈금이 둥글게 되어있고 두께가 두꺼워서 인식하기가 어려워 명확하지 않다.
- 바늘침이 빛에 반사되서 명확해 보인다.
- 처리가 미흡해서 값싸보이고, 디스플레이 아랫부분의 플라스틱부분이 약간 떠 있어서(고정되어 있지 않음) 값싸보인다.(뒷마무리가 미흡하다)

Door

- 메탈릭한 재료의 손잡이가 젊게 느껴진다.
- 가는 선을 넣어 샤프한 느낌이 든다.
- Door를 구성하는 부품의 잇닿는 면의 처리가 부드럽다.
- 문여는 고리의 무게가 너무 무거워 뻑뻑한 느낌을 줌
- 크롬으로 도금된 손잡이가 개성적이다.
- 길게 이어져 있는 곡선이 편안한 느낌을 준다.

<부록 H>

- 너무나 평범해서 개성적이지 못하다.
- 샤프한 이란 전체적인 형태에서 면과면이 만날 때를 말하며 균형감과 관계 있다.
- 손잡이부분이 별도로 조립되었고 그 틈새가 보여 값싸보인다.
- 운전석쪽 윈도우열림 장치가 부드럽지 않다.(운전석쪽 윈도우버튼을 누르면 자동으로 윈도우가 열리는 데 중간에 멈추게 하기가 어렵다.)
- 문여닫이 손잡이의 처리가 미흡해서 코팅부분이 쉽게 떨어질 우려가 있다.(일반적으로 문손잡는 플라스틱으로 코팅되어 있다.)
- 손잡이가 편해서 짜임새 있어 보인다.

Seat/Armrest

- 기능적인 면이 타 차종보다 떨어진다.
- 소재가 서로 언밸런스해 안락하지 않다.
- 너무나 평범해서 수수한 느낌을 준다.
- 전동 조절장치가 있어 편하다.
- 시트가 전자제어식이라 고급스러워 보인다.
- Armerst의 위치(오른쪽부분)가 낮아 불편하다.(그러나 전체적으로 만족스럽다.)

Handle/MFS

- 가죽재질의 핸들이 부드럽고 고급스러움다.
- 핸들의 중앙부와 핸들의 재질이 매치되지 않고 부적절하다.
- 경적기의 위치가 부적절하다.
- ‘간결한’ 의미는 값이 싸다는 의미도 있다.
- 핸들을 가죽으로 처리하였으나 내측 중앙부와의 색상이 차이가 나서 값싸보인다.
- ‘고급스럽다’와 ‘값싸보인다’는 서로 비슷한 말 같아서 하나만 있어도 될 것 같다.
- 핸들의 높낮이 조정이 자동이 아니라 불편한다.
- Horn 위치가 불편하다. 에어백이 있는 위치에 horn 이 있어야 한다.
- display panel 과의 시야 확보가 미비하다.
- 핸들의 봉재자국이 너덜너덜하다.

IM/OC

- 룸미러가 두터워서 안정된 느낌
- 그 기능만 가지고 있어서 간결하다.
- 형태상의 변화가 없어 샤프한 느낌이 없다.
- 개성이 부족하여 값이 싸 보인다.
- 룸미러의 디자인이 부적절하고 다소 투박해 보이므로 유치해 보인다.
- 단순한 형상이고 플라스틱 창이 청색기운이 있어서 값싸보인다.
- 밤에 찾기 쉬운 버튼이어서 명확하다.
- 전체적으로 기능적이어서 짜임새가 있어 보인다.
- Room Mirror가 다른 차종에 비해 좁다. 그리고 재질도 값싸보이고 각이 쳐서 정면충돌시나 급정거시에 머리를 부딪힐 우려가 있다.
- 버튼식이 명확하다.

Pedal

- 부드럽기는 하나 밟을 때마다 경박한 소리가 난다.
- 페달의 모양이 개성적이다.
- 악셀레이터가 다이아몬드 모양이어서 개성적으로 보인다.
- 액셀레이터보다 브레이크가 너무 높아 불편하다.
- 밟는 느낌이 둔탁하다.
- 악셀레이터가 딱딱해서 경쾌함을 느낄 수 있다.

Power S/W

- 도어 락 버튼이 부드럽지 못하다.
- 버튼의 형태가 특이하여 개성적이다.
- Panel이 적당한 각으로 기울어져 있어 조절하기 적절하다.
- 간격이 너무 좁아 간결함을 느낄 수 없다.
- 조작상의 거친 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
- 조작상 경쾌함을 느낄 수 없다.
- layout이 전혀 있어보이지 않아 개성적이지 못하다.
- 눈에 잘 띄고 조작을 쉽게 할 수 있어서 기능의 명확성을 느낄 수 있다.
- 버튼 패널이 작아 귀엽다.
- Rock 키의 소리가 나쁘다.
- 동작이 명확하다. 단 운전석쪽 SW가 명확하지 않다.

Gear Shift

- 시각적으로 미끄러지지 않을 것 같아서 명확하다.
- 다른 부위의 디자인에 비해 shift 디자인은 개성적이다.
- 상당히 뻑뻑하여 부드럽지 않다.
- 다른 위치로 변경하는데 힘이 많이 들어 불편하다.
- 손잡이는 고급스러우나 기어위치 표시부분이 값싸보인다.
- 안정장치가 없다.(안전장치 : 브레이크를 밟아야 기어가 이동되는 기능)
- 기어의 이동시 충격이 있다. 차체가 많이 떨리고 부드럽지 못하다.
- 기어의 위치를 나타내는 부분에 먼지가 끼면 기어의 위치가 파악되지 않는다.

Console

- 너무 작은 느낌이 들어 부적절하다.
- 투박하여 경박한 느낌을 준다.
- 콘솔내부의 수납공간이 적어 다소 작아보인다.
- 좁고 경박한 느낌이 강하여 마지못해 설치해 놓은 것 같은 느낌이 든다.
- 작고 플라스틱 재료 그대로이다.
- 열기에 위치가 불편해서 안락하지 않다.

Glove Comp.

- 열릴 때 뚜껑이 덜컥 떨어져 경박스럽다.
- 기능적인 면이 전혀 없다.

- 작고 내부에 많은 것을 넣을 수 없어 답답하고 불편하다.
- 작아서 답답해 보인다.
- 너무 아래쪽에 위치해 있어서 불편하다.
- 공간이 너무 작다.

전체

- 그래픽 처리가 유치하고, 마감처리가 미흡함, 튼튼한 느낌이 없다.
- 부품간 이음부분에 신경을 쓰면 고급스러워질 수 있을 것 같다.
- 에어컨 통풍구의 날개가 얇아서 튼튼한 분위기가 연출되지 않는다.
- 간결하고 곡선이 많아 부드러움이 느껴지는 차
- 부분적으로는 개성이 있으나 다소 조화를 이루지 못한 차
- 소재, 형태 등이 통일된 방향이 없이 각각이 제 멋대로이다. 조화가 없다.
- 인테리어는 젊은 층의 고객과 중년층의 고객을 한꺼번에 생각하여 만든 것 같다. 그래서 젊음은 있지만 개성적이지 못하고, 오히려 산만해져서 부적절하게 보인다.
- 부적절하고 조화가 없다.
- 면처리등 면에 대한 디자인이 아쉽고, 요소 요소들이 좀 싸게 느껴진다.
- 전체적으로 조화가 이루어지지 않은 느낌이다.
- 대체적으로 평범한 내장 디자인을 추구하여서 안정성에 많은 기초를 두고 디자인한 것 같고, 사용자의 편리성은 전체적으로 있어 보이지만 디자인 조작성은 전체적으로 투박하여 부드러운 느낌이 부족하다.
- 우드그린의 적용부위가 영성한 느낌을 주고 렌트와 센터페이셔의 분위기가 영성하여 뭔가 짜임새 있는 느낌이 있었으면 좋겠다.
- 우드그린으로 고급스러움을 강조하려 했으나 전혀 고급스러워 보이지 않는다.
- 우드그린 이외의 차내장품 재질과 차이가 많이 난다. 즉, 우드그린과 차내장 전체가 조화를 이루지 못하고 있다.

Leganza

Center Fascia

- 광택이 있어 화사하며 시선을 끈다.
- 에어컨 통풍구 및 선처리가 특이하다.
- 에어컨 통풍구가 비대칭으로 배치되어있어 조화롭지 않다.
- 하나의 원형을 4개의 버튼으로 사용하는 것이 개성적이다.
- 우드 그레인과 S/W의 배열이 짜임새있다.
- 기능들(오디오, 에어컨)의 위치가 산만하다.
- 운전자 위주의 독특한 스타일이어서 개성적인 면을 느낄 수 있다.
- 정리가 잘 되어 있는 느낌이 들어 산만함을 느낄 수 없다.
- 적절한 긴장감을 주므로 샤프함을 느낄 수 있다.
- 에어컨 부분의 모양이 파격적이어서 독특하다.
- 그래픽 처리가 산만해 보인다.
- 환풍구의 디자인이 개성적이다.
- 에어컨의 조작시 기어와의 간섭이 있을 것 같다.
- 재질이 플라스틱류 이면서도 고급스러워 보인다.

Display Panel

- 전체적인 모양이 타원형이며 기어위치표시가 가로로 되어있어 개성적이다.
- 정제되지 않은 면 분할로 산만하다.
- 시그널의 배열이 특색있다.
- 그래픽이 산만하다.
- 시인/시계성이 별로 좋지 않아서 산만하다.
- 글씨의 칼라가 너무 밝아서 약간 산만하다.
- 시인성이 좋아서 안정감을 느낄 수 있다.
- 역동적인 느낌을 주지만 안정적 느낌을 준다.
- 다른 차종에 비해 인디케이터를 삽입해서 아주 개성적이다.
- 글자가 큼직큼직해서 명확해 보인다.

Door

- 깔끔하지만 선등이 임의적이고 단순하다.
- 곡선을 많이 사용하여 부드럽고 은은한 느낌을 준다.
- 우드그레인부분이 둔탁해보인다.
- 소재와 면분할이 부드럽다.
- 전체적인 곡선미가 부드럽다.
- 심플한 느낌을 주어 간결하다.
- 곡선처리 면에서 간결하다.
- 솟구쳐 오르는 느낌과 스피드감을 느낄 수 있어서 젊음이 있어 보인다.
- 곡선처리와 면처리가 부드럽다.
- 열기에 상당히 부드럽다.

- 기능 버튼들이 너무 뒤에 있어서 불편하다.

Seat/Armrest

- 시트의 봉제 형태 때문에 넓게 보인다.
- 넓어서 안락하다
- 아무런 의미가 없는 곡선을 사용해서 정리가 된 느낌을 주지 못하므로 불안정하다.
- 전통적인 우리의 멋을 살릴려는 느낌이 있어 개성적이다.
- Armrest 높이가 알맞다.
- Cup holder가 있어서 개성적이다.
- 시트의 길이(앉았을 때 허리를 받혀 주는 부분에서 부터 허벅지까지의 거리)가 짧아서 불편하고 답답하다.

Handle/MFS

- 핸들의 링과 디스플레이가 너무 가까이 있어 부적절해보인다.
- 핸들의 링과 에어백에있는 엠버가 너무 차이가있어 조화롭지않다.
- 느낌이 딱딱해서 부드러움을 느낄 수 없다.
- 핸들/에어백의 표면은 사람의 살결처럼 느낄 수 있어야 좋다(세계적인 추세)
- 거친 느낌이 들어 부드럽지 않다.
- 일반적인 표면처리를 벗어나 개성적이다.
- MFS의 블록블록한 디자인이 독특하다.
- 스포크가 너무 두꺼워 불편하다.
- 모양이 독특하다.
- Brush의 속도 조절이 불편하다.
- 질감이 아주 고급스럽다.

IM/OC

- O.C.가 원형 형태로 되어있어 부드러운 느낌을 준다.
- O.C.가 둥근모양으로 되어있어 개성적인 느낌
- 차 전체의 이미지와 O.C.의 부드러운 이미지가 조화롭다.
- 전체적인 디자인과 조화를 이루어 안정되어 보인다.
- 형태가 매우 부드럽다.
- 평범하고 간결하다고 해서 개성적인 면이 없다.
- 귀엽고 안정된 이미지를 준다.
- 독특해서 개성적이다.
- OC를 누를 때 주의해서 눌러야 원하는 기능을 할 수 있다.
- 하나로 처리되어 있어서 좋지 않다.

Pedal

- 엔진 반응이 경쾌하다.
- 액셀레이터보다 브레이크가 너무 높아 불편하다.
- 결쇄 소리가 크다.(기어와 break 안전장치)
- 악셀레이터 전체 중에서 어느 정도를 밟았는가가 느껴진다.

Power S/W

- 다소 딱딱한 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
- 사이드 미러 조절스위치의 중립이 없어 불편하다.
- 사이드 미러 조절스위치의 모양이 등글어 귀엽다.
- 윈도우를 올리거나 올라가는 윈도우를 세울때가 명확하다.

Gear Shift

- 엠버의 재질때문에 값싸게 보인다.
- 각 단에 걸리는 느낌이 경쾌하다.
- 너무나 평범하다.
- 기어 이동시 어느 위치에 확실하게 있는지 파악이 어렵다.

Console

- 센터페이서 부분과 분리되어 있는 것이 짜임새있다.
- 공간을 제대로 확보하지 못해 부적절하다.
- 부드러운 느낌을 주어 아주 개성적이다.
- 그나마 폭이 있어서 안정을 준다.
- 높이가 알맞다.
- 위치가 너무 뒤에 있어서 안락함이 없다.
- 가죽은 아니지만 감촉이 좋다.

Glove Comp.

- 부드러운 곡선이 개성적이다.
- 겉은 크고 속은 좁아서 짜임새가 없다.
- 밖의 라인에 비해 안의 공간이 너무 좁아 짜임새가 없고 좁은 느낌이 든다.
- 너무 좁고 실용적이지 못하다.
- 무릎에 부딪혀 불편하다.
- 너무 낮아서 열때는 사람이 비켜야 할 정도다.
- 닫는 경우에 쉽지 않다.

전체

- 강한 면분활이 특징이며 시트의 안락함등 젊은 이미지가 많이나는 차
- 전체적으로 안정감이 있고, EMBO적용이 적절하지 못한 것 같다.
- 선의 형태와 면의 요소들이 정제되지 못하고 조화없이 중구난방이다.
- 개성적인 곡선을 이용해 젊음이 있고, 경쾌한 표현을 한 것은 좋지만 그렇게 명확하고 안정되어 보이지 않는다. 오히려 산만하다.
- 마무리가 미비하다. 에어밴드 부분이 너무 강조되어 중요하게 생각하는 Center Fascia부분이 돋보이지 않는다.
- 매우 독특한 형태를 컨셉으로 디자인 되었기 때문에 호기심을 자극하고 시원한 선이 마음을 편안하게 한다.

- IP와 door trim에서 형태적으로 부드러움을 느꼈고 seat에서 안락함을 느낄 수 있다.
- 독특하고 파격적인 디자인으로 개성적이고 화려하긴 하나 중형세단같은 중후감이 떨어진다.
- 전통적인 곡선미를 살리려 했던 점이. 무척 좋게 보이지만 그 곡선들이 좀더 정리되어 간결하게 표현 되었으면하는 아쉬움이 있다. 전반적인 키칼러가 브라운인데 반해 h/lining부분에 있어 그레이칼라를 적용한 점이 아쉽다. 중형차라는 기존의 이미지에 비해 좋게 말하면 좋은 느낌이 있고. 다른한편으로 는 우리가 생각하는 중형차의 중후한 느낌은 적은 것 같다.
- 아주 개성적이며 경쾌한 느낌을 주지만 다소 가벼운 느낌도 든다.
- Center Fascia 와 Display Panel에서 개성적이다.

Marcia

Center Fascia

- 우드그레인을 사용하여 집안있는 듯한 안락감을 준다.
- 검정색과 우드그레인을 혼합 사용한 것이 좋게 보임
- 평면이 전체적으로 평평해서 쑥 들어간 느낌이 들며 고급차의 분위기를 떨어뜨림
- 나무재질이 화사한 느낌을 준다.
- 운전자 쪽으로 기울어지지 않아 조절하기에 안락한 느낌을 주지 않는다.
- 조절버튼의 수가 너무 많아 산만한 느낌
- 우드그레인 재질 자체는 고급스런 느낌을 주지만 샤프한 느낌은 전혀 주지 않는다.
- 오디오와 Control Panel이 분리되어있는 느낌을 주어 안정된 느낌이 들지 않는다.
- 비상등 스위치가 한눈에 들어오지 않으며 전체적으로 배치가 조화롭지않아 짜임새없는 느낌
- 컵홀더와 재떨이를 동시에 사용할 수 없어 불안정한 느낌
- 소재의 매치가 그런대로 괜찮으며 고급스러워 보여 안락한 느낌이다.
- 그룹핑이 잘 되어 있어 산만하지 않다.
- 디테일한 면이 있어 개성적인 면이 있어 보인다.
- 사용상 샤프한 면이 있다.
- 짜임새는 있어 보이나 경박한 느낌을 주지는 않는다.
- 재질의 다양화로 화사한 느낌을 준다.
- 디스플레이가 버튼식이어서 편하다.
- 비상등 스위치가 크고 가까이 있어 개성적이다.
- 우드그레인을 사용하여 고급스럽다.
- 비상등이 Center Fascia 중간에 있어서 개성적이다.

Display Panel

- 두가지 색깔을 사용해서 젊음이 있어 보임
- 우드그레인과 베이지 같은 연한 색깔의 배치로 안락함이 느껴짐
- 젊음이 있는 디스플레이 패널을 설계하기 위해서는 글씨체는 흘림체, 전체적으로 칼라풀하게 하는게 좋다.
- 어두운 베이지색을 바탕색으로 사용하여 간결한 느낌을 준다.
- 칼라나 패턴에 따라 화사한 느낌이 좌우된다.
- 대칭적 형태와 강하지 않은 색조가 안락한 느낌을 준다.
- 위치 선정이 잘 되어있으며 사용자의 시선을 편하게 배치해서 안정된 것 같다.
- 아기자기한 그래픽과 유광의 우드그레인의 소재가 화사한 느낌을 준다.
- RPM과 속도게이지가 같이 놓여져 있어서 산만해 보인다.(소나타와 똑같음)
- 좁은 공간속에 무리하게 집어 넣은 것 같아 유치해 보인다.(단차는 있다)
- 산만하거나 유치하지는 않은 스타일링이라고 생각한다.
- 숫자가 붙어있어서 구분이 잘 안되어 명확하지 않다.
- 불빛이 밝고 바탕색과 계기판의 색이 조화로워 명확하다.
- 기어의 위치 표시가 가운데 있어서 명확해 보인다.
- 전체적으로 편안해 보인다.

Door

- 가죽의 곡선부분이 매끈하지 못하다.
- 아래부분은 일반적으로 플라스틱을 많이 사용하는데 가죽을 사용하여 고급감이 든다.
- 곡선을 많이 사용해서 부드러운 느낌이 난다.
- 베이지 및 브라운 계통이 은은한 느낌을 주는데 우드그레인과 조화를 이루어 은은한 느낌
- 색깔이 차분한 느낌을 주어서 경쾌하지 않다.
- 전반적으로 우드그린 처리가 간결해 보인다.
- 다른 디자인에 비해 개성적인 면이 극히 부족해 보인다.
- 내측 손잡이가 뒤로 있어서 닫을 때 손이 굽혀져 불편하다.
- Door를 열 때 힘이 많이 들어서 불편하고 부드럽지 않다.
- 우드그린이 있으면서도 단조로와 보인다.
- 색상이 산뜻해 보인다.

Seat/Armrest

- 신체를 에워싸는 시트의 형상이 젊음이 있는 느낌을 준다.
- 브라운색은 젊은색이 아니어서 젊음이 없어보인다.
- 암레스트의 질감이 별로 좋지 않아서 안락함을 느낄 수 없다.
- 시트가 다소 좁게 느껴져 안락함을 느낄 수 없다.
- 시트 밑부분(좌면)이 작아 불편하다.
- 가죽시트를 사용하여 고급스럽다.
- 문의 Armrest 뒤쪽이 좁아서 불편하다.

Handle/MFS

- 핸들에 가죽을 씌운 것이 부드러움과 고급감을 준다.
- 에어백부분이 차지하는 비중이 너무 크며 각진 둥근모양이어서 샤프한 느낌이 없다.
- 조작상 경쾌한 느낌은 부족하다.
- 조절 스위치가 부적절하다.
- 에어백의 위치가 너무 커서 간결함을 느낄 수 없다.
- 오디오 조절스위치가 손에 걸려 불편하다.
- 칼라가 부조화되어 값싸보인다.
- 깜박이를 켤 때 딱딱하다.
- Horn 스위치가 적당하지 않다.
- 핸들 스포크의 위치가 높아서 불편하다.

IM/OC

- 미러가 창에 붙어 있어 안정감이 있어보이며 잘 돌아가 부드럽다.
- 룸미러 밑에 튀어나온 버튼이 보기 좋으며 값싼 느낌을 준다.
- 표면의 질감, 색조, 곡선의 처리등이 부드럽다.
- 전체적인 스타일과 잘 조화되어 부드럽게 느껴지고 은은함이 느껴진다.
- 차종에 비해 가벼워 보여서 부적절하다.
- 사용상 편리함을 느낄 수 있어 안정감을 느낄 수 있다.
- 독서등이 따로 되어 있어 개성적이다.

- 햇볕 가리개에 거울이 없고 점등장치도 없다.

Pedal

- 밟는 느낌이 묵직하여 둔탁하다.
- 브레이크를 밟았을 때 엔진의 진동이 전혀 없다.

Power S/W

- 나열적이고 설명적이어서 강렬함이 없다.
- 시야 가까이에 있기 때문에 사용상 편리함을 느낄 수 있기 때문에 명확해 보인다.
- 너무 복잡하고 정리되어 있지 않아서 산만해 보인다.
- 버튼의 배치가 개성적이다.
- 위치구별과 SW가 많아서 한쪽으로 몰려 있는 느낌이다.

Gear Shift

- 가죽으로 Knob를 바느질해서 부드럽다.
- 조작시 차에 충격을 주는듯하여 부드럽지 않다.
- 너무 투박한 느낌을 주고 보기에 부담스러워 보인다.
- 투박해서 부드러움을 느낄 수 없다.
- 전체적으로 손에 잡기에 너무 커서 부담스럽다.
- 가죽커버를 사용하여 고급스럽다.
- 기어 L까지의 간격이 너무 작아 불편하다.
- 기어의 위치를 이동시키기가 쉬워서 부드럽고 경쾌함을 느낄 수 있다.

Console

- 이리 저리 흔들려 견고하지 못하다.
- 콘솔 덮개와 콘솔 몸체의 재질이 너무 상이하여 싸구려 같이 보인다.
- 사용상 편리해서 적절하다.
- 직선처리를 하지 않아서 불릴감을 느낄 수 있다.
- 크기가 작아서 좁은 느낌이 든다.
- 위치가 적당하다.
- 가장 위치가 편안하고 열리는 것이 깔끔하다.
- 윗 부분에 재봉질한 효과가 개성적이다.

Glove Comp.

- 탑승자를 고려하다 보니 전체적으로 좁은 느낌이 든다.
- 활동적인 느낌을 주어 젊음이 있어 보인다.
- 공간활용이 우수하여 좁은 느낌이 없다.
- 너무 낮아서 박스를 열 때 부딪힐 위험이 있다.
- 손잡이가 운전자 쪽에 있어 편하다.

전체

- 우드그레인을 곳곳에 사용하여 고급스럽기는 하지만 유치하게도 보인다.
- 색깔이 은은한 느낌과 안락한 느낌을 준다.
- 소재, 형태등의 부드러운 곡선이 많고 서로 어울린다. 여성적이다(아기자기함).
- 전체적으로 조화를 잘 이룬다고 할 수 있다. 그래서 개성적이면서도 안정되어 있고 부적절한 느낌이 들지 않는다.
- Sonata III와 거의 동일하다. 차이점은 기능의 추가와 우드그레인 소재를 사용했다음 점만 다르다. 우드 그레인도 무광이 아닌 것으로 사용했으면 더 좋았을 것이다.
- 소나타와 대부분 같으나 더욱 고급스럽다.
- 전반적인 칼라의 느낌이 부드럽고 가죽시트의 느낌이 부드럽다.
- 차량의 배기량에 비해 디자인상의 고급스러움이 덜하다.
- 개성적이며 명확한 디자인을 추구하면서 기존의 본래 기능인 안락함과 안정됨을 동시에 추구한 나름 대로 우수한 디자인이라고 생각한다.
- IP, console, door trim등이 서로 연관성이 없어 부적절한 것 같다.
- 문 개폐시 너무 딱딱한 느낌이 들고, 우드그린과의 조화가 별로 좋지 않다.

Maxima

Center Fascia

- 버튼의 기울기가 운전자를 향해 있는 등이 운전자를 많이 고려하여 설계하였고, 현대적인 느낌이 많이 든다.
- 운전자쪽으로 기울어지지 않아 안락한 느낌이 들지 않는다.
- 산만하지는 않으나 그룹핑이나 인식성이 잘 되어있지 않아 짜임새가 없다.
- 고급차종이지만 사치스럽지 않아 수수하다.
- 꼭 필요한 스위치들만 부착되어 있어 짜임새가 있다.
- 면구성과 면적의 구분이 뚜렷하여 개성적이다.
- 안정적인 면을 많이 고려하여 개성적인 면이 강하다.
- 개성적인 면이 다소 부족하여 수수함이 다소 지나쳐보인다.
- detail 에서 다소 디자인적인 면이 부족하여 유치해 보인다.
- 안정성을 추구하다보니 경박함은 없어 보인다.
- 직선적으로 면들이 처리되어 그다지 안락함을 느끼지 못한다.
- 기존차와 달리 면구성이 뚜렷하여 개성적이다.
- 정적인 형태이어서 젊음감을 느낄 수 있다.
- 많은 면들과 center fascia의 nob들이 많아서 수수해 보인다.
- 강한 라인과 면의 구성으로 인해 샤프해 보인다.
- 질서정연히 처리되어 산만해 보인다.
- 확실한 개성과 면분할은 유치함을 제거한다.
- 전체적으로 무게감을 느낄 수 있기 때문에 경박하지 않다.
- 정적인 형태이기 때문에 그다지 화사하지 않다.
- 뚜렷한 면분할은 안정된 느낌을 준다.
- 우드그린이 중간에서 잘려나간 느낌을 주므로 화사함을 느낄 수 없다.
- 단순하고 잘 정리되어 있어 산만하지 않다.
- 시계와 에어컨 조절 부분이 다른 부분과 독립되어 있어 개성적이다.
- 시계와 에어컨 조절 부분이 산만해 보인다. 차라리 하나로 묶는 것이 좋을 것 같다.
- 부분으로 분류되어 있지만 크게 분리되어 편하다.

Display Panel

- 원으로 그래픽을 구성해 스포티해 보인다.
- 그래픽이 선명해서 간결하고 시원해보인다.
- 그래픽이 간결하여 젊고 스포티하다.
- 나사가 보여 싸구려 처럼 보인다.
- 게이지에도 수평으로 각을 주어 세부적인 것에 신경을 쓴 듯 하다.
- 시인성이 좋고 좌우대칭의 형태면서 Handle과 간섭이 별루 없어 안락하다.
- 좌우 대칭, 색조 대비(흑/백)가 명확하다.
- 어떤 순간에도 식별이 용이하 것 같아 안정되어 보인다.
- 스포츠카에서 느낄 수 있는 아기자기한 측면이 많이 포함되어 있어 젊음이 있음을 느낄 수 있다.
- 시야가 넓어 보여 안락함을 느낄 수 있다.
- 그래픽처리가 딱딱해서 안락함을 느낄 수 없다.

- 뚜렷하게 기능들이 처리되어 있어 간결함을 느낄 수 있다.
- 그래픽의 크기나 간격등이 세심해서 유치해 보인다.
- 깔끔하게 정리되어 있어 시원스러움을 느낄 수 있으므로 간결해 보인다.
- 시인성이 좋아 안락함을 느낄 수 있다.
- 시인성이 좋아 안정성을 느낄 수 있다.
- display panel은 기술적인 면과 디자인면이 함께 존재할 수 있다. 티뷰론은 주간에는 바탕이 흰색, 숫자는 검은색을 띠나, 야간에는 이와 반대로 변한다)
- 등근 계기판과 기타 부분이 단차가 있어서 값싸보인다.
- 각종 signal의 시인성이 좋다.

Door

- 수평적이고 나열적인 배치와 형태 때문에 젊음이 있어 보이지 않는다.
- 면처리 부분이 부드럽다.
- 도어트림쪽의 곡선이 R값이 커서 속도감을 느낄 수 없으므로 경쾌하지 않다.
- 면들이 부드럽게 처리되어 은은함을 느낄 수 있다.
- 무게감이 느껴지므로 젊음감을 느낄 수 없다.
- 우드그레인의 처리와 가죽을 사용한 점에서 간결함을 느낄 수 없다.
- 가죽을 적용한 부위가 개성적으로 보인다.
- Door 손잡이의 위치가 너무 앞쪽에 있어 팔꿈치로 열어야 하며, 문이 너무 무거워서 열기가 힘들다.

Seat/Armrest

- 가죽이 부드럽다.
- 의자조절 표시가 측면에서 보게 되어 있어 불편하다. 즉 고개를 숙이고 보아야 하는 불편을 겪어야 한다.
- 많은 주름과 큰 볼륨감으로 수수하지 않다.
- 간결성이 지나터 개성적인 면이 다소 부족해 보인다.
- Seat의 재질이 좋아서 고급스러워 보인다.
- Armrest의 위치가 적당하고 재질이 좋아 값싸보이지 않는다.
- 시트가 너무 작다.
- Armrest에 손을 놓을 때 스위치와 겹치지 않아서 안락하다.

Handle/MFS

- 가죽을 사용하여 부드럽다.
- Texture의 품질이 좋아 부드럽다.
- 에어백부분이 밑부분에 있어 경쾌한 느낌
- 부드럽고 볼륨감이 있다기 보다는 딱딱하고 양감이 없어보여 은은하지 않다.
- 에어백의 면적이 너무 넓어 간결함을 느낄 수 없다.
- 가죽의 처리로 샤프함을 느낄 수 없다.
- 중형차다운 면이 있어 적절하다.
- 사용상의 간결성이 있어 보인다.
- 디자인적 요소가 부족해 개성감이 없다.
- 딱딱하지만 전체적인 분위기와 어울려 부드러움을 느낄 수 있다.

- Brush 손잡이와 Light 손잡이가 부드럽다.
- 에어백에 Horn 스위치가 있어 CREDOS와 대조적이다.
- 가죽을 부분부분 붙여 놓아서 고급스럽지 못하다.
- Rim의 두께가 손에 잘 맞는다.

IM/OC

- 재료 등이 값싼 것이 쓰여 다른 부분에 비해 부적절하다.
- 헤드램프가 하나밖에 없어 부적절한 느낌
- 색조와 소재 때문에 은은해보이지 않는다.
- 적절한 위치설정, 라이트 부분이 조수석에 위치하도록하여 운전자의 시야를 방해하지 않아 안정적이다.
- 볼륨감이 없어 부드러움을 느낄 수 없다.
- 조작상 부드러움을 느낄 수 있다.
- 디자인적 요소가 부족해 개성적이지 못하다.
- IM/OC가 다소 뒤쪽에 있으므로 조작상 다소 부적절함을 느낄 수 있다.
- square한 형태가 아니기 때문에 샤프함을 느낄 수 없다.
- 선루프 스위치가 보통 1개인데 두 개이어서 개성적이다.
- 햇볕가리개에 램프가 있어 개성적이다.
- 재질이 값싸보인다.
- 조작이 확실하지 않다.

Pedal

- 브레이크 페달과 액셀 페달의 선이 매칭되며, 부드러운 조작감이 든다.
 - 작동하는데 힘이 많이 들 것 같아보여 부드럽지 않다.
 - 디자인과 배치상에 부드럽게 되어 있다.
 - 기능적인 면이 강해 간결함을 느낄 수 있다.
 - 조작상 부드러움이 있다.
 - 밟는 느낌이 좋다.
- ‘산만한’이란 형용사는 관련이 없어 보인다.(클러치 페달의 경우 ‘가볍다’ 또는 ‘무겁다’가 적당할 것 같다.

Power S/W

- 그래픽이 크고 선명하다.
- 있어야 할 것만 있고, 복잡하지 않고 한눈에 잘뛰게 되어 있어 간결하다.
- 시야에 가깝게 느껴지지 않아 명확성이 떨어진다.
- 보기엔 딱딱해 보이나 조작하기엔 부드럽다.
- s/w가 다소 작으므로 경쾌함이 부족하다.
- 전체적으로 내장과 디자인적으로 어울리지 않아 개성적이지 못하다.
- 극히 기능적인 면만을 강조하고 있다.
- 윈도우가 부드럽다.
- 깔끔해서 아기자기한 느낌이 든다.
- ‘불편한’이란 형용사가 있었으면 좋겠다.

Gear Shift

- 조작시 덜컹거리지 않아 경쾌한 느낌
- side button의 사용상 명확함이 좋다.
- 부드럽지는 않지만 느낌이 좋다.
- 조작스위치가 커서 편하다.
- '쉬운'이란 형용사가 있었으면 좋겠다.

Console

- 덮개가 무게감이 있게 열리고 닫힌다.
- 투박하지만 경제성이 있어 보여 짜임새 있다.
- Console 은 2,3단으로 나누어서 기능적인 면을 살려야 한다.
- console이 다른 차종에 비해 넓어서 사용상의 편리성이 우수하다.
- 핸드브레이크가 운전자 쪽으로 쏠려 있어서 불편하다.
- 재질이 좋고 수납공간이 넓어서 고급스러워 보인다.
- 내부가 커서 짜임새 있어 보인다.

Glove Comp.

- 디테일등에서 전혀 정성이 느껴지지않아 개성이 없다.
- 전체적인 균형감에 밀려 하나의 부속된 기능에 불과함으로 짜임새 있어 보이지 않는다.
- 조작상 다소 투박한 느낌이 있어 경박한 느낌이 있다.
- 좁아서 답답하다.
- 너무 아랫쪽에 있어서 불편하다.
- 열리는 것이 부드럽다.
- 잘열리지만 큰 차체에 비해 작다.

전체

- 인간공학적으로 많이 고려된 디자인으로 보여진다. 따라서 승차시 느껴지는 편안함에 관계된 형용사가 많이 적용되는 듯 하다.
- 심플하면서, 꼼꼼해서, 일본맛이난다. 부품간 이음부분이 매끄럽다.
- 짜임새있게 잘 정리된 차
- 전체적 분위기가 안락한 차
- 튀는 요소와 강한 대비가 별로 없고(좌우 대칭, 어두운 색깔) 모든 조형요소가 수평적이고 평면적이지만 중후한 느낌의 소재 선택으로 경박하거나 값싸보이지는 않는다.
- 간결하면서 짜임새있는 안정된 디자인이다. 간결하다보면 썰렁해질 수 있는데 이 갈결함이 잘 꾸며져 있고 사용자는 무리없이 사용할 수 있다.
- Center Fascia등 전체적으로 안정적인 배치이고 버튼등의 조작 감초기이 매우 부드럽다. 인터리어와 내장은 안정됨과 안락함, 짜임새 있는 느낌을 추구하지만 개성적이며 강렬한 디자인요소가 부족하여 사용상의 투박함과 경박함이 다소 보인다.
- 중형차로서의 위치가 확실한 것 같다.
- center fascia와 s/w의 느낌이 좋고 door trim의 가죽 처리가 좋다. 전체적인 IP의 느낌이 정돈되어 있다.

<부록 H>

- 특이한 기능이 있어서 좋다. 브러쉬와 라이트 스위치가 부드럽다.
- 우드그린이 다른 부위들과 조화가 잘 되어 있다.

Mazda 626

Center Fascia

- 버튼의 배치가 일렬로 정렬되어있고 버튼의 모양이 곡선적이어서 안락한 느낌
- 버튼의 우선순위없이 배열하여 짜임새없어 보인다.
- 수평적 형태에 나열식 버튼이어서 짜임새있다.
- 전체적인 짜임새에 있어서 안정감을 준다.
- 공간을 많이 확보해줘서 안락해 보인다.
- S/W의 배열, 기능, 기어와의 간섭을 배제하여 짜임새있어 보인다.
- 특히 에어벤트그릴에서 전반적인 느낌이 편안하고 안정된 느낌을 준다.
- 디테일하여 짜임새가 있어 보인다.
- 귀여운 느낌과 화사한 느낌이 들어 보인다.
- 통풍구에서 바람을 자동으로 좌우조절을 하여 개성적이다.
- '안락한 이란 형용사를 빼고 '아기자기한'이란 형용사를 넣었으면 좋겠다.
- 배치가 독특해서 개성적이다.
- 편안함을 느낄 수 있고 Cup Holder 가 위로 올라간다.
- 조작 버튼 등의 위치가 높아서 안락하다.

Display Panel

- 가로로 넓게 퍼져있어 안락한 느낌
- 볼륨감이 없고 배치가 오밀조밀하여 젊음이 없어 보인다.
- 그래픽이 산만하다.
- Signal들이 좌우에 위치하고 전체적인 높이가 낮아서 개성적으로 보인다.
- 배치가 부조화스러워서 산만하다.
- 시인성이 좋아 간결하고 샤프해 보인다.
- 패널형이 슬림하기 때문에 세련되어 보이므로 안정감이 있다.
- 활동적인 느낌이 있어 젊음이 있어 보인다.
- 숫자에서 조잡하면서도 스포티하며 뒤로 뒹어져 있다.
- 산만해 보여서 명확성이 떨어진다.
- 조잡해 보인다.
- km 와 mile의 혼용으로 산만하다.

Door

- 아래부분의 사물함부분이 깔끔하지 못하다.
- 디자인된 요소는 적고 정리만 된 느낌이 든다. 따라서 신선함은 없다.
- 엠버가 너무 거칠어 은은한 느낌을 주지 않는다.
- 곡면이 많고 칼라를 적절히 배합하여 은은한 느낌
- 재질의 영향으로 딱딱한 느낌을 주어 부드럽지 않다.
- 하나의 piece로 처리해서 개성적이다.
- 심플하고 귀여운 이미지로서 간결해 보인다.
- 너무 딱딱해서 개성적이지 못하다.

- 도어의 느낌이 편안하고 기능적인 면이나 cloth의 색상도 은은하다.
- 파워윈도우 조절스위치가 주위의 플라스틱재가 싸구려 처럼 보여 값싸보인다.
- 가죽이 아니라 저가품을 사용해서 값싸 보인다.

Seat/Armrest

- 소파와 같은 느낌이 아니라서 젊음이 있어 보인다.
- 암레스트의 질감이 좋지 않아 안락해 보이지 않는다.
- 등받이 조절장치가 없어 불편하다.
- 좁아서 안락함을 느낄 수 없다.
- 저가품의 재질인 것 같다.
- 전체적으로 낮아서 불편하다.

Handle/MFS

- 형태가 간단하고 깔끔
- 전체적인 형태가 간결하다.
- 공간이 있어서 경쾌해 보인다.
- 디자인이 심플해서 간결해 보인다.
- 핸들이 운전자측으로 나와있어 잡기가 편하다.
- 브러쉬와 라이트 스위치가 부드럽지 못해서 불편하다.
- 핸들의 Horn 위치가 좋지 않다.
- 재질이 딱딱해 보여서 고급스럽지 못하다.

IM/OC

- 룸미러가 시야를 많이 가려 부적절한 느낌
- IM을 Windshield에 부착해 간결한 느낌을 준다.
- 안정성이 결여 되어 있다.
- 유치하고 부적절하다.

Pedal

- 소리가 나서 부드러운 느낌이 들지 않는다.
- 브레이크의 재질과 액셀의 재질간의 통일감이 없다.
- 액셀레이터의 모양이 개성적이다.
- 조작하기에 부드럽다.
- 액셀레이터보다 브레이크가 너무 높아 불편하다.
- 가속을 주었을 때 브레이크는 가벼운 느낌을 주는 쪽으로, 액셀레이터는 약간 묵직한 느낌을 주는 쪽으로 가야 한다.

Power S/W

- 작동이 경쾌하다.
- S/W들이 돌출되어 있어 개성적이다.
- 사용상 편리할 것 같다.
- 사용상의 방법 표현이 명확하지 않다.

- s/w 4개가 너무 가까이에 있어 부드럽게 작동되지 않는다.
- 옛날 방식이어서 개성적이지 못하다.
- 조작성이 부드럽다.
- 심플해서 간결함을 느낄 수 있다.
- 스위치를 당길 때(윈도우 스위치) 손가락이 아플 정도로 딱딱하다.
- 모양과 재질이 촌스럽다.

Gear Shift

- 기어가 너무 높아 안정감이 없다.
- 기어의 아래부분이 약해보인다.
- 기어 단면이 곡선적이고 기어위치를 표시하는부분에 구멍이 뚫려 있어 개성적이다.
- Knob의 모양이나 Text가 표현이 정확하여 명확하다.
- 손이 얹혀져 있는 느낌이 확실히 느껴지므로 명확함을 느낄 수 있다.
- 조작성이 딱딱해 부드러움을 느낄 수 없다.
- 기어를 잡는 감촉이 좋다.
- 다른 기어박스에 비해 작고 간결하며 심플한 디자인이 개성적이다.
- 기어위치 변경시 뻑뻑하여 힘이 들고 불편하다.
- 깔금해서 짜임새가 있어 보인다.
- 기어의 이동시 뻑뻑하세 둔탁한 느낌을 준다.
- knob의 위치가 너무 높다.

Console

- 공간이 확보되어 있지 않아서 수납공간의 의미가 없다.
- 다소 투박한 느낌이 있어 경박함을 느낄 수 있다.
- 운전중에는 불편하겠지만 사용하는데 있어서는 안정적인 것 같아 짜임새가 있어 보인다.
- 작아서 아담하다.
- Console 앞쪽의 홈이 아담해 보인다.
- 재질이 고급스럽게 보인다.

Glove Comp.

- 너무 좁아서 짜임새가 없어 보인다.
- 작고 내부에 많은 것을 넣을 수 없어 답답하다.
- 무릎에 부딪혀 불편하다.
- 너무 작아서 답답해 보인다.
- 너무 작다.

전체

- 부드럽지만 싸구려 느낌이 든다. 디자인은 잘되어있으나, 마무리가 깔끔하지 못하다.
- 고급차에 싼 부품을 쓴 느낌이 든다.
- 우드그레인도 없고, 마감이 고급감이 들지 않음, 광택에 의한 액센트가 없음, 깨끗하나 자그마한 것들로 되어있음
- 스타일링도 중요하지만 동일한 재료를 사용하더라도 재질이 좋아야 한다.

- 인테리어가 차를 좁다는 느낌을 들게 하며 간결하게 처리된 배치가 특징
- 공간이 좁다는 느낌이 들며 전체적으로 젊은층의 이미지가 강하다.
- 단순하고 기능적인 느낌을 준다.
- 개성적이면서 부드러운 곡선 때문에 간결함과 젊음이 함께 느껴진다.
- Handle의 좌우와 Center Fascia가 연결되어 있는 것이 조화스럽게 잘되어 있다. 실제로 기술상 상당히 어렵다.
- 큰차임에도 편안함을 강조하기 보다는 스포티한 느낌을 강조한 것 같다. 그러나 평범해 보인다.
- seat cloth의 칼라 느낌이 매우 편안해 보인다.
- 그래식이 산만해 보인다.
- 전반적으로 개성적이며 귀여운 이미지를 연출한다.
- 전체적으로 좁은 느낌이 드나 도어트림이나 IP의 처리가 경쾌해 보인다.

SAAB 9000

Center Fascia

- 정리는 잘 되어있으나 전자제품 분위기가난다.
- 에어컨 통풍구의 스타일이 아이디어는 좋으나 제대로 작동할지 모르겠다.
- 기능적인 면에 치중되어 있어 분위기가 차다.
- 운전자 중심으로 집중된 기능이 약간의 안락감을 느끼게 하지만 너무 기계적인 맛이 많이 느껴진다.
- 운전자 쪽으로 기울어져 있어 개성적이다.
- 버튼이 너무 많아 산만한 느낌을 준다.
- 풍향을 자유자재로 조절 가능하며 센터패시어가 하나의 몸체인 듯 자연스럽게 연결되어있어 개성적이다.
- 칼라가 현란하지 않고 버튼 배치가 적절하여 경박해 보이지 않음.
- 비행기의 스타일을 추구하고 버튼이 큰 모양이어서 개성적이다.
- 버튼이 너무 많아서 산만하다.
- 버튼들이 잘 정렬되어 있어서 짜임새있다.
- 직선처리로 개성적으로 보이나 오디오 부분은 중년층이 별로 좋아 할 것 같지 않다. 다른차종에 비해 상당히 독특하다.
- 기능들의 구분이 뚜렷하여 산만하지 않다. 그러나 너무 기능이 많아서 유치해 보인다.짜임새는 다소 결여되어 있다.
- 손이 가는데로 위치해 있어서 배치는 적절하여 안정감이 있다.
- 운전자 위주의 편의성 때문에 안락해 보인다.
- 에어밴드 그릴 부분이 산만해 보인다.
- 사브만의 독특한 느낌이난다.
- 크고 높게 설정되어 있어 개성적이다.
- 풍향조절기가 개성적이다.
- 버튼이 너무 많아 불편하고 산만하다.

Display Panel

- 색깔이 너무 현란하여 안락한 느낌이 들지않음.
- 계기의 배치와 색상이 개성적이다.
- 운전자를 중심으로 둥근면이 안락하다.
- 위치별로 명확하게 칼라처리를 해서 간결해 보인다.
- 개성이 있고 시인/시계성이 좋아서 산만하지 않다.
- 칼라처리로 인해 조잡할 수 있으나 전체적인 느낌이 좋아서 화사하다.
- 숫자가 크고 주변색보다 밝아 명확하다.
- 3개의 게이지가 한곳에서 표현되어 개성적이고 귀엽다.
- 운전자가 좌석이 앉았을 때 내려다 보면 Display Panel 전부가 보여야 한다.
- 계기판의 구조가 배치면에서 독창적이다.

Door

- 문이 딱딱해보이고 스타일링에 신경을 쓰지 않은 듯이 보인다.

- 재질이 부드럽다.
- 딱딱한 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
- 칼라가 검정색이라서 인지 젊음감을 느낄 수 없다.
- 활동적인 느낌이 있어 젊음감을 느낄 수 있다.

Seat/Armrest

- 쿠션이 좋고, 신체를 감싸주며 곡선이 스포티해서 젊은 분위기를 연출한다.
- 몸을 감싸주는 듯 하여 안락하다.
- 스포티한 느낌이 있어 젊음이 있어 보인다.
- 곡선처리에서 개성적인 면을 느낄 수 있다.
- 가죽시트를 사용하여 고급스럽다.
- 감싸주는 듯한 느낌이 있어 안락함을 느낄 수 있다.
- Armrest가 팽르 지지하기에 좁아서 불편하다.
- 핸들과 display panel 이 가까워서 핸들에 가려지는 부분이 적다.

Handle/MFS

- 마크를 따로 붙여 고급스럽다.
- 핸들이 가죽으로 되어있어 부드럽다.
- 심플하고 샤프하다.
- MFS에 버튼이 있어 개성적이다.
- 전체적으로 정리가 잘 되어 있어 경쾌하다.
- 형태나 기능적인 면에서 핸들이 전체적으로 조화를 이루고 있고 불필요한 기능이 없어 간결해 보인다.
- 유럽풍의 사브만의 느낌이 있어 개성적이다.
- 가죽으로 입힌 핸들이 고급스럽다.
- SAAB 마크가 개성적이다.
- 악셀레이터에서 브레이크로의 이동이 편하다.(둘사이의 높이가 비슷하다)

IM/OC

- 좌석벨트이 표시등이 비행기 조종석을 연상하게 함.
- 비행기의 스타일 이어서 개성적이다.
- 움직이는 Spot Light가 개성적이다.
- 깨끗한 느낌과 확실한 기능을 갖추고 있다.
- 가운데 홈이 있어서 개성적이다.
- 차의 특성에 맞아서 적절하다.
- 딱딱한 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
- 모든면에서 부족한 감이 들지만 안정적인 느낌을 준다.
- MAP 등을 손으로 조절해서 개성적이다.
- 안전벨트 경고등을 하나로 처리하여 개성적이다.

Pedal

- 형태는 일반적이고 단순해서 경쾌해 보인다.

- 클러치 페달이 무거워 부드럽지 않다.

Power S/W

- 콘솔에 위치해 있어서 잘 눈에 들어오지 않음, 조수석에서는 조작성이 힘들다.
- S/W라는 것이 한눈에 들어와서 강렬하다.
- 너무 같은 크기로 너무 많아서 부적절하다.
- 촉감이 딱딱하고 사용하기에도 딱딱해서 부드러움을 느낄 수 없다.
- 매우 힘이 들어가서 부드러움을 느낄 수 없다.
- 추세가 R값이 적어지고 슬림화 되는 추세이기 때문에 R 값의 삼입으로 인해 간결함과 개성적인 면을 느낄 수 있다.
- 조작하기가 어려워 경쾌함을 느낄 수 없다.
- 일반적인 형상이 아니고 디자인이 가미된 둥근 형상이어서 개성적이다.
- 하나의 버튼을 중앙선으로 나뉘는 버튼의 디자인이 개성적이다.
- 누르는 버튼 방식이라서 명확하다.

Gear Shift

- 손잡이가 가죽이고, 표시가 광택이 나서 고급스러워 보인다.
- 디자인이 스포티하다.
- 후진기어를 들어서 넣는 방식이 개성적이다.
- 표시들이 쉽게 볼 수 있어서 명확하다.
- 심플하지만 아주 샤프하다.
- 유럽차의 특징인 기어의 명확함을 느낄 수 있다.
- knob이 짧아서 경쾌해 보인다.

Console

- 컵홀더를 부착하는 등 공간을 최대한 활용한 것 같아 짜임새있는 느낌을 준다.
- 컵홀더의 위치가 부적절하다.
- 너무 기능 위주이기는 하나 짜임새는 있다.
- 디자인 감각이 뒤떨어진 것 같은 느낌은 있지만 독특하고 공간을 최대한 이용한 점이 개성적이다.
- 공간활용을 잘 못하여 좁은 느낌을 준다.
- 컵을 올려 놓을 수 있도록 한 것이 기능적이어서 짜임새가 있다.
- 좁은 감은 있지만 깊어서 팬찮은 감이 있다.
- 낮게 되어있고 전체가 뒤로 완전히 젖혀지며 깊이가 깊어 개성적이다.
- 컵홀더가 개성적이다.
- 수납공간이 넓다.

Glove Comp.

- 없어서 불편한다.

전체

- 각종 버튼과 디스플레이가 너무 복잡하게 처리되어 있고 너무 화려하다.
- 전체적으로는 안락한 느낌을 주지만 조절버튼이 너무 산만하다.

<부록 H>

- 다른 차와 다른 방식이 많이 있는데 이는 개성적인 동시에 다소 불안감을 느끼게 한다.(익숙하지 않은 방식)
- 개성적인 면은 많이 보인다. 하지만 개성적인 것에 맞게 잘 조화를 이루지 못했다. 그래서 산만한 느낌까지 보이며 특히 console은 개성적이지만 안정되지 못한것 같다.
- 독특한 느낌이 있지만 어색한 점도 있다. 너무 기능성만 강조되어 있으나 seat 는 안락하고 독특한 느낌이 든다.
- 센터페시아에서 게이지 패널로 인체화되어 있어 형태와 도어트림에서 느껴지는 개성은 젊음을 느낄 수 있다.
- 경박하고 투박하게 느껴지지만 샤프하고 명확성이 느껴진다.
- 직선적인 처리가 약간 지나친 느낌을 주지만 중형차라는 묵직한 느낌이 든다.
- 전체적으로 마음에 들고 Console 이 마음에 들지 않지만 아기자기한 면이 있다.

Sonata 3

Center Fascia

- 커다란 버튼식 조절장치와 로터리식 조절장치가 조화롭게 배치되어 짜임새있어 보인다.
- 여러 요소들의 배치가 기능적으로 잘 되어있어 짜임새가 있다.
- 조잡하고 산만해 보여서 안락함과 개성적인 면이 없다.
- 정리가 되어 있지 않은 느낌이 있어 젊음감을 느낄 수 없다.
- 전체 흐름이 불안해 보이지 않아 안정적이다.
- 짜임새는 있지만 화사함이 부족하다.
- 단차 : 불림감, 정체보다 역동적, 기어박스로의 선의 연속 이어짐
- 기중이 받쳐 주는 느낌이 있어 안정적이다.
- Center Fascia의 전체 크기가 작아 안락하지 않다.
- 작은 공간에 많은 것을 오밀조밀하게 넣어서 즉 스위치의 간격이 너무 좁아 불편하다.
- 각종 스위치의 종류가 많아 산만하다. 공조같은 경우 로터리를 쓰면 좋겠다.
- 경고 등의 위치가 멀고 아래에 위치해 있다.

Display Panel

- 눈금바늘이 두툼하여 싸구려처럼 보인다.
- 바탕이 검은색으로 되어있어 무딘 느낌을 준다.
- 중요한 버튼부터 순서있게 명확하게 그래픽으로 표현되어 간결하게 보인다.
- 그래픽의 배치가 짜임새있어 간결하다.
- 계기판의 좌우 대칭 배치가 안정적이다.
- 개성적이지는 않으나 깔끔하게 정리되어 있어 보이므로 산만해 보인다.
- 단순해 보이지만 유치하지는 않다.
- 좁은 공간에 많은 Display 표시를 해서 조잡해 보인다.(마르샤와 동일)
- 계기의 크기가 작아서 시인성이 부족하여 명확하지 않으며, 눈금에 비해 글씨가 크다.
- 전체적으로 모든 것이 시야에 확실하게 들어온다.

Door

- 전체적으로 구성부분이 통일감이 있다.
- 각 부품의 재질사용이 유사하다.
- 엠버가 너무 많이 들어가서 지저분한 느낌을 준다.
- 재질, 모양이 잘 조화되어 있고, 곡선미가 있어 부드럽다.
- 투박해 보여 은은함이 없다.
- 다소 답답한 느낌을 주어 젊음감을 느낄 수 없다.
- 극히 딱딱하게 느껴져 부드러움이 없다.
- Inner Handle이 너무 뒤쪽으로 되어 있어 문을 닫을 때 팔이 약간 꺾인다.
- 문의 개폐시 힘이 많이 들어가서 불편하다.
- 도어의 손잡이가 불편하고 손등이 걸린다.

Seat/Armrest

- 동양인 인체에 맞는 듯 하다.
- 허리부분이 넓어 편안함과 안락함을 느낄 수 있다.
- 다소 딱딱하게 느껴져 안락함이 없다.
- 도어쪽의 팔걸이가 적당한 높이에 있어 안락하다.
- 너무 높아서 불편하다.
- 재질이 값싸보인다.
- 몸을 잘 받쳐주기 때문에 안락하다.

Handle/MFS

- 부품간 이음부분의 갭이 크다.
- 핸들몸체와 축이 네모와 동그라미로 매치되지 않는다.
- MFS는 무게감이 없고, 고급감이 떨어진다.
- 엠버의 형태가 어지러운 느낌을 준다.
- 회전느낌이 부드럽다.
- 은은함이 지나쳐 별 느낌이 없다.
- 딱딱하게 느껴져서 부드러움이 부족하다.
- 투박함을 느낄 수 있어 경쾌하지 않다.
- 간결함이 지나쳐 단순하다.
- 면처리가 없어 심플하고 단순해서 아주 간결하다.
- 좀 수직한 느낌이 들고 움직이는데에도 가볍지 않고 묵직한 느낌이 들지 않아 고급스럽지 못하다.
- 재질이 저급해 보인다.

IM/OC

- 차양부분의 끝 마무리가 날카롭다.
- OC가 재질은 좋으나 Head Line의 재질과 매치되지 않음
- 립미러와 O.C.의 색이 조화롭지 못하여 유치한 느낌을 준다.
- 단순한 기능성도 좋지만 너무 밋밋하고 아무런 디자인이 되어 있지 않은 것 같다.
- 곡선 미가 잘 살아나 있어 부드러움을 느낄 수 있다.
- 작은 형태에서 개성감이 느껴진다.
- 너무 단순해서 간결하다.
- 조절하거나 작동시키는 것이 2개뿐이어서 명확하다.
- OC 모양이 좀 우습게 생겼고 단순한 형태이다.
- 앞쪽의 실내등이 독서정도를 하기에 충분해 보인다.
- 등이 양쪽으로 확실하게 분리되어 있어 아기자기하고 짜임새 있어 보인다.

Pedal

- 재질 및 선의 형태가 매치되지 않음
- 단순하고 평범해서 개성적이지 못하다.
- 감성형용사 '부드럽다'와 '경쾌함'은 속도감(스피드감, 잘 달릴때)이 느껴질 때 말 할 수 있다.
- 핸들에 기준을 두고 몸을 맞추면 페달이 불편하다.

Power S/W

- Housing과 버튼이 튀어 나와 개성적으로 보이며 편해보인다.
- 각각이 분리되어있고, 그래픽적 디자인이 명확하다.
- 전체적으로 성의가 없어 보여 개성적이지 못하다.
- 사용하기에 명확성은 나름대로 우수하다.
- 일반적으로 경사진 곳에(보통 15도) 위치하는 것이 편하다.
- 일반적으로 사용되는 스위치에서 모양도 틀린 것이 없어 개성적이지 못하다.

Gear Shift

- 너무 크고 둔탁하여 경쾌하지 않다.
- 면분할이 많아 조잡하다.
- 엠버의 무늬가 너무 작고 징그럽게 보인다.
- 동작의 느낌이 매우 부드럽다.
- 둔탁한 느낌이 있어 경쾌함이 없다.
- 다소 딱딱한 느낌이 있어 부드러움이 없다.
- 형태상 재미있어 보이므로 개성적이다.
- 기어를 잡는 느낌이 나므로 명확성을 느낄 수 있다.
- 다른 위치로 변경하는 것이 부드럽다.
- 손잡이 부분은 크고 그럭저럭 괜찮은데 아래 표시 부분이 작아서 부조화가 있으며 값싸보인다.
- 기어의 이동시 떨림과 충격이 거의 없다.

Console

- 좁고 흔들거리려 튼튼하지 않다.
- 기능적으로 배치되어있어 짜임새있다.
- 배치가 매우 안정적이다.
- 소나타II 와의 차별된 느낌이 없어 의무적으로 갖다 놓은 것 같은 느낌이 든다.
- 개성은 부족하나 짜임새 있어 보인다.
- 전체적으로 엉성하여 개성적인 면을 찾아 볼 수 없다.
- 작아서 아담하다.
- 플라스틱에 간단한 고무를 씌어놓아서 값싸보인다.
- 높이가 적당해서 안락함을 느낄 수 있다.
- 위치가 너무 뒤에 있다.

Glove Comp.

- 여는 부분이 운전자에게 가까이 있어 편리해 보인다.
- 뚜껑이 너무 얇고 닫을 때 잘 안닫히는 느낌이나서 경박스럽다.
- 커보이는 느낌이 좋아 보이지 않는다.
- 무릎부분에 부딪히는 경우가 생겨 불편하다.
- 너무 아래쪽에 있지만 다른 차종에 비해 넓은 편이다.
- 손잡이가 운전자 쪽에 있어 좋다.

전체

- 전체적으로 조절버튼과 디스플레이가 보기 편하게 되어있다.

- 인테리어 칼라를 조화롭게 사용하지 못했으며 공간이 좁게 느껴진다.
- 어울리는 말이 없을만큼 특이 사항이 없다.
- Sonata III는 마르샤의 인테리어와 동일한 구조다. 마르샤와 비교해볼 때, Center Fascia부분이 산만하다.
- 개성은 없지만 편안한 느낌이 든다.
- 정리되어 보이는 면들과 각 요소들의 배치등이 매우 안정적이다.
- 이차가 정말로 소나타II와 차별화된 차인지 의문스럽고, 소비자 입장에서 불쾌하다.
- 전체적으로 넓은 실내공간과 부드러운 면처리, 배기량에 비해 차가 비교적 넓은 편이고 경쟁차종은 콩코드, 프린스이며 인테리어면에서 부드러운 면처리가 돋보인다.
- 다소 안락하고 안정된 이미지를 가지고 있으나 개성이 부족하며 딱딱하게 느껴지고 부드러움이 결여되어 있다고 느껴진다.
- 기능성이 뛰어나며 전체적으로 안정된 느낌을 준다.
- 스타일링상 특별한 특징이 없고 조화롭지 못하다. 게이지 패널의 정리감은 좋아 보여 세단같이 보인다.
- Gear Shift가 부드럽다. 그러나 Door의 계폐시 너무 딱딱하다.

Taurus

Center Fascia

- 평평하지 않아 불안정하고 스타일에만 신경을 쓰고 그 구성품에 대해서는 신경을 쓰지 않아 싸구려 느낌이 든다.
- 면과 선을 직선적으로 표현하여 샤프한 느낌을 준다.
- 전체적인 모양이 들쭉날쭉하여 짜임새없어 보인다.
- 요소들의 위치가 매우 산만하다.
- 일부가 게이지판에 속해서 아주 개성적이다.
- 전체적인 느낌상 딱딱해 보이지만 안정감이 느껴진다.
- 70년대 차량처럼 개성감이 없다.
- 직선적인 느낌이 안락감을 주지 못한다.
- 단순한 이미지로 인해 젊은이의 취향에 맞지 않는다.
- 공조 조절장치가 상부에 위치해 있어 개성적이다.
- 오디오의 경우 조작하기에 거리가 너무 멀어 불편하다.
- 여러 단으로 나누어져 있어 산만하다.
- 환풍구 부분과 오디오 부분에 대해 격차를 두어 개성적이다.
- 오디오를 조작하기에 (너무 멀리 떨어져 있음) 불편한다.
- 재질이 값싸 보인다.
- 오디오, 환풍조절부분등 부분부분 분리되어 있어서 산만해 보인다.

Display Panel

- 눈금간격이 너무 촘촘하여 복잡해 보인다. 콘트라스트가 너무 커서 보기에 좋지 않다.
- 마무리가 영성하다.
- 글씨가 너무 많아 산만한 느낌
- 각각의 시그널을 구분하여 산만한 느낌이 든다.
- 그래픽이 특이해서 개성적이다.
- 배치가 잘되어 있어서 안락하다.
- Font와 배치가 매우 산만하다.
- 좌우 대칭이 안정적이다.
- 형태가 독특하다.
- 정리가 되지 않아서 산만한 느낌을 준다.
- 그래픽 처리가 조잡하다.
- 가운데에 속도계가 위치해 있고 양쪽에 게이지판이 있어 안정감을 느낄 수 있다.
- 그래픽 처리가 산만하고 시야에 방해될 소지가 있다.
- 전체적으로 평범해 보여서 화사한 느낌을 준다.
- 숫자 및 글씨가 너무 많아 복잡하여 명확하지 않다.
- 한원에 두 개의 게이지가 개성적이다.
- 너무 많은 글씨와 작은 글씨로 산만하다.
- 전체적으로 답답하다.
- 미터계의 움직이는 각도가 작아서 보기에 명확하다.

Door

- 선들이 겹쳐있어서 복잡한 느낌이 든다.
- 버튼이 대체적으로 커서 개성적이다.
- Trim면을 너무 많이 분할하여 부드럽게 보이지 않는다.
- 면 분할이 다이나믹하여 젊음이있어 보인다.
- 직선적인 면분할로 인해 은은하지 않다.
- 스타일 라인이 조잡해서 간결하지 않다.
- R 값이 큰 것이 사용상 편리해 보이지만 샤프한 인상을 주지 못한다.
- 불륨감이 있어 젊음이 있어 보인다.
- 느낌상 딱딱해 보인다.
- 스위치 형상을 크게 하여 개성적이다.
- 도어를 가르는 선이 개성적이다.
- 여러 가지 기능 버튼들이 크고 특색이 있다.

Seat/Armrest

- 회색 칼라를 사용하여 차가운 느낌을 준다.
- 가죽과 시트원단이 조화롭게 매치되지 않아 복잡하게 보인다.
- 넓어서 팔을 놓기에는 편안해서 안락감을 주지만 공간활용에 있어서 문제가 있다.
- 허리를 받혀 주는 부분이 있어서 개성적이다.
- 시트가 폭신폭신했다.
- 스폰지 형식이어서 개성적이다.
- 줍 부풀은 모양이 나서 답답하다.
- 조절장치가 명확하지 않고 오작동을 일으킬 수 있어 불편하다.
- 가죽과 모직의 조화로 고급스럽다.
- Armrest가 상당히 커서 안락함을 느낄 수 있다.
- 가죽과 천을 혼용해서 사용해서 개성적이다.

Handle/MFS

- 핸들의 링과 에어백 부분이 독립된 2개의 부품으로 보여 부적절하다.
- MFS에 들어간 엠버가 지저분하게 보인다.
- 핸들에 있어 면 분할이 경쾌하다.
- simple 해서 경쾌해 보인다.
- 에어백 부분의 표면처리가 우수하여 은은해 보인다.
- 곡선처리로 인해 경쾌해 보인다.
- 정리가 잘 되어 있어서 간결해 보인다.
- 면과 면의 만남과 곡선처리가 사프해 보인다.
- 휠이 얇아 경쾌하게 보인다.
- Rim에는 가죽을 사용했으나 가운데에는 다른 재질을 사용했다.

IM/OC

- 전체적인 차의 이미지는 곡선적인데 룸미러는 각이져있어 유치해보인다.
- 군더더기가 없어 간결하다.

- OC가 돌출된 형태라서 유치하다.
- 조명처리가 반투명해서 은은하고 부드럽고 간결해 보인다.
- 크기가 커서 단조롭다.

Pedal

- 서로 비슷한 모양과 크기여서 간결해 보인다.
- 브레이크 페달의 유격이 굉장히 짧아 불편하다.

Power S/W

- 버튼이 크고 곡선적이어서 개성적이다.
- 크기가 커서 명확하다.
- 암레스트자체에 버튼이 달려서 간결해 보인다.
- 외관상 둔해보여서 경쾌하지는 못하나 사용상 편리할 것 같다.
- 명확성은 뛰어나 보이나 딱딱한 느낌으로 인해 부드럽게 앓고 둔탁한 이미지로 경쾌하지 않으며 다소 개성적인 면이 떨어진다.
- 금속소리가 나지 않아 부드러운 느낌을 주며 보지 않고도 그 기능을 알수 있다. 본래의 기능을 충분히 살리면서 그 기능을 느낄 수 있다.
- 크기가 커서 개성적이다.
- 버튼의 디자인이 울퉁불퉁하여 개성적이다.

Gear Shift

- 조작 느낌은 명확하지만 위치표시가 밑으로 들어가 있어 잘 보이지 않는다.
- 인간공학적인 측면이 가미되어 있어 명확해 보인다.
- 운전자 방향으로 기울어진 기어손잡이가 좋다.
- 가죽의 재질이 핸들 가죽의 재질과 다르다.

Console

- 기능의 부가와 구성이 개성적이다.
- CD 쪼개가 있어 짜임새 있다.
- 측면으로 열려 개성적이다.
- 비교적 커서 안락함을 느낄 수 있다.
- 기능적인 면이 있어서(강함) 짜임새가 있어 보인다.
- 방식에 있어서 운행중에는 불편할 것 같다.
- 재질이 떨어진다.
- 크기가 크고 분리되어 있어서 짜임새 있어 보인다.

Glove Comp.

- 칸이 분리되어 있어 실용적이다.
- 칸이 분리되어 있어 어지러워 보이며 경박해 보인다.
- 내부가 분리되어 있어서 짜임새있어 보인다.
- 너무 직선적이어서 크러쉬패드등과 동떨어진 느낌이 있다
- 가벼운 느낌을 줘서 경박해 보인다.

- 공간활용이 우수해 보여서 좁아 보이지 않는다.
- 아래쪽에 있어서 불편하다.
- 무게가 무겁다.

전체

- 프라스틱 재질(싸구려), 마무리(디스플레이), 연결선이 일치되지 않음, 버튼이 형태나 색깔에 있어서 유사한 것이 거의 없음
- 통일감이 없다. 부분부분만을 신경쓴 듯함.
- 면들을 너무 잘라서 산만하고 유치해 보인다.
- 전체적으로 엠버가 부적절하게 사용되었다.
- 선에 의한 면 분할과 덩어리감이 느껴진다.
- 개성적인 것을 너무 살리다 산만한 느낌이 들고 있다.
- 구모델이어서인지 시대에 뒤떨어지는 듯한 느낌이고, 미국적인 Over한 디자인이 많다. 차의 성능은 뛰어난 것으로 알고 있다.
- 기능 버튼의 배치가 너무 산만하다.
- 전반적인 가죽의 느낌이 부드럽지만 불필요한 선이 많이 들어간 느낌이 든다.
- 부적절한 스타일라인과 산만하게 그래픽처리(로고의 장체 사용, 게이지 패널의 산만함)을 처리한 느낌이다.
- 전반적으로 시야가 불편하여 안정성이 결여되어 있고, 부드럽고 짜임새 있는 느낌이 부족하다.
- 다른 차에 비해 전체적으로 강렬한 인상을 주며 조작성이나 기능성이 뛰어나고 안정된 느낌을 준다.
- 사용하기 편하게 되어 있다. 인간위주의 기능이 강하다.

부품별 감성형용사의 취합

Center Fascia

선이 자연스럽게 흘러내려 안락하다.
직선적으로 거침없이 처리해서 스포티한 느낌이 들며 젊음이 있다.
비스듬한 면이 있어 젊음이 있음을 느낄 수 있다.
영성하여 산만하다.
좌우대칭을 이용해서 산만함을 줄일 수 있다.
강인하고 두툼해서 무게가 느껴진다.
직선적이고 정형화되어 있어 짜임새있다.
조절방식이 다양하여 화사하다.
좌우대칭적이라 안정적이다.
Console까지 한선으로 뻗어있어 안정적이다.
전체적으로 남성적이고 샤프해 보인다.
일반사출을 그대로 사용하지 않고 표면에 도장을 하여 고급스럽게 하여서 값싸보이지 않는다.
기능성 스위치를 일렬로 배열하였고, 공조 조절장치가 대칭구조로 되어있어 산만하지 않고 안정감이 더한다.
기울어져 있어서 안락하다.
오디오 부분이 구식이며, 버튼이 많고 전체색과 달라 값싸보인다.
버튼의 수가 너무 많아 산만하다.
다른차에 비해 독특하다.
각도가 있어서 보기에 편하고 작동하기에도 편하다.
버튼의 볼륨이 너무 커서 반사가되어 표시가 잘 안보인다.
버튼의 배치가 조화롭다.
재떨이와 컵홀더를 동시에 사용할 수 없어 짜임새없다.
버튼의 배치가 안정된 느낌을 준다.
스위치들의 그룹핑이 짜임새있다.
버튼이 많고 서로 떨어져 있어서 산만하다.R 값이 들어가서 안락감을 준다.
버튼에도 R값이 있어 개성적이다.
중형차에도 불구하고 유동적인 면이 강해서 젊음감을 느낄 수 있지만 산만하고 유치한 감도 있다.
재질으리 다양한(우드그레인)으로 안락함을 느낄 수 있다.
정리되지 않은 느낌이 있어 산만하다.
둔탁한 느낌이 있어 짜임새가 없어 보인다.
스위치를 작동시키기가 너무 멀어 불편하다.
라운딩 처리가 독특하다.
기어와 재떨이가 너무 밀접하게 되어 있어서 기어가 상단에 놓여 있을 때는 부딪힐 우려가 있다.
우드그린 때문에 고급스러워 보인다.
그래픽처리가 너무 산만하게 보인다.
오디오 조작버튼들이 너무 낮아서 기어와의 간섭이 있어 불편하다.
광택이 있어 화사하며 시선을 끈다.
에어컨 통풍구 및 선처리가 특이하다.
에어컨 통풍구가 비대칭으로 배치되어있어 조화롭지 않다.
하나의 원형을 4개의 버튼으로 사용하는 것이 개성적이다.
우드 그레인과 S/W의 배열이 짜임새있다.
기능들(오디오, 에어컨)의 위치가 산만하다.

운전자 위주의 독특한 스타일이어서 개성적인 면을 느낄 수 있다.
정리가 잘 되어 있는 느낌이 들어 산만함을 느낄 수 없다.
적절한 긴장감을 주므로 샤프함을 느낄 수 있다.
에어콘 부분의 모양이 과격적이어서 독특하다.
그래픽 처리가 산만해 보인다.
환풍구의 디자인이 개성적이다.
에어컨의 조작시 기어와의 간섭이 있을 것 같다.
재질이 플라스틱류 이면서도 고급스러워 보인다.
우드그레인을 사용하여 집안있는 듯한 안락감을 준다.
검정색과 우드그레인을 혼합 사용한 것이 좋게 보임
평면이 전체적으로 평평해서 속 들어간 느낌이 들며 고급차의 분위기를 떨어뜨림
나무재질이 화사한 느낌을 준다.
운전자 쪽으로 기울어지지 않아 조절하기에 안락한 느낌을 주지 않는다.
조절버튼의 수가 너무 많아 산만한 느낌
우드그레인 재질 자체는 고급스런 느낌을 주지만 샤프한 느낌은 전혀 주지 않는다.
오디오와 Control Panel이 분리되어있는 느낌을 주어 안정된 느낌이 들지 않는다.
비상등 스위치가 한눈에 들어오지 않으며 전체적으로 배치가 조화롭지않아 짜임새없는 느낌
컵홀더와 재떨이를 동시에 사용할 수 없어 불안정한 느낌
소재의 매치가 그런대로 괜찮으며 고급스러워 보여 안락한 느낌이다.
그룹핑이 잘 되어 있어 산만하지 않다.
디테일한 면이 있어 개성적인 면이 있어 보인다.
사용상 샤프한 면이 있다.
짜임새는 있어 보이나 경박한 느낌을 주지는 않는다.
재질의 다양화로 화사한 느낌을 준다.
디스플레이가 버튼식이어서 편하다.
비상등 스위치가 크고 가까이 있어 개성적이다.
우드그레인을 사용하여 고급스럽다.
비상등이 Center Fascia 중간에 있어서 개성적이다.
버튼의 기울기가 운전자를 향해 있는 등이 운전자를 많이 고려하여 설계하였고, 현대적인 느낌이 많이 든다.
운전자쪽으로 기울어지지 않아 안락한 느낌이 들지 않는다.
산만하지는 않으나 그룹핑이나 인식성이 잘 되어있지 않아 짜임새가 없다.
고급차종이지만 사치스럽지 않아 수수하다.
꼭 필요한 스위치들만 부착되어 있어 짜임새가 있다.
면구성과 면적의 구분이 뚜렷하여 개성적이다.
안정적인 면을 많이 고려하여 개성적인 면이 강하다.
개성적인 면이 다소 부족하여 수수함이 다소 지나쳐보인다.
detail 에서 다소 디자인적인 면이 부족하여 유치해 보인다.
안정성을 추구하다보니 경박함은 없어 보인다.
직선적으로 면들이 처리되어 그다지 안락함을 느끼지 못한다.
기존차와 달리 면구성이 뚜렷하여 개성적이다.
정적인 형태이어서 젊음감을 느낄 수 있다.
많은 면들과 center fascia의 nob들이 많아서 수수해 보인다.
강한 라인과 면의 구성으로 인해 샤프해 보인다.

질서정연히 처리되어 산만해 보인다.
확실한 개성과 면분할은 유치함을 제거한다.
전체적으로 무게감을 느낄 수 있기 때문에 경박하지 않다.
정적인 형태이기 때문에 그다지 화사하지 않다.
뚜렷한 면분할은 안정된 느낌을 준다.
우드그린이 중간에서 잘려나간 느낌을 주므로 화사함을 느낄 수 없다.
단순하고 잘 정리되어 있어 산만하지 않다.
시계와 에어컨 조절 부분이 다른 부분과 독립되어 있어 개성적이다.
시계와 에어컨 조절 부분이 산만해 보인다. 차라리 하나로 묶는 것이 좋을 것 같다.
부분으로 분류되어 있지만 크게 분리되어 편하다.
버튼의 배치가 일렬로 정렬되어있고 버튼의 모양이 곡선적이어서 안락한 느낌
버튼의 우선순위없이 배열하여 짜임새없어 보인다.
수평적 형태에 나열식 버튼이어서 짜임새있다.
전체적인 짜임새에 있어서 안정감을 준다.
공간을 많이 확보해줘서 안락해 보인다.
S/W의 배열, 기능, 기어와의 간섭을 배제하여 짜임새있어 보인다.
특히 에어밴트그릴에서 전반적인 느낌이 편안하고 안정된 느낌을 준다.
디테일하여 짜임새가 있어 보인다.
귀여운 느낌과 화사한 느낌이 들어 보인다.
통풍구에서 바람을 자동으로 좌우조절을 하여 개성적이다.
'안락한'이란 형용사를 빼고 '아기자기한'이란 형용사를 넣었으면 좋겠다.
배치가 독특해서 개성적이다.
편안함을 느낄 수 있고 Cup Holder 가 위로 올라간다.
조작 버튼 등의 위치가 높아서 안락하다.
정리는 잘 되어있으나 전자제품 분위기가난다.
에어콘 통풍구의 스타일이 아이디어는 좋으나 제대로 작동할지 모르겠다.
기능적인 면에 치중되어 있어 분위기가 차다.
운전자 중심으로 집중된 기능이 약간의 안락감을 느끼게 하지만 너무 기계적인 맛이 많이 느껴진다.
운전자 쪽으로 기울어져 있어 개성적이다.
버튼이 너무 많아 산만한 느낌을 준다.
풍향을 자유자재로 조절 가능하며 센터페시아가 하나의 몸체인 듯 자연스럽게 연결되어있어 개성적이다.
칼라가 현란하지 않고 버튼 배치가 적절하여 경박해 보이지 않음.
비행기의 스타일을 추구하고 버튼이 큰 모양이어서 개성적이다.
버튼이 너무 많아서 산만하다.
버튼들이 잘 정렬되어 있어서 짜임새있다.
직선처리로 개성적으로 보이나 오디오 부분은 중년층이 별로 좋아 할 것 같지 않다. 다른차종에 비해 상당히 독특하다.
기능들의 구분이 뚜렷하여 산만하지 않다. 그러나 너무 기능이 많아서 유치해 보인다.짜임새는 다소 결여되어 있다.
손이 가는데로 위치해 있어서 배치는 적절하여 안정감이 있다.
운전자 위주의 편의성 때문에 안락해 보인다.
에어밴드 그릴 부분이 산만해 보인다.
사브만의 독특한 느낌이다.

- 크고 높게 설정되어 있어 개성적이다.
- 풍향조절기가 개성적이다.
- 버튼이 너무 많아 불편하고 산만하다.
- 커다란 버튼식 조절장치와 로터리식 조절장치가 조화롭게 배치되어 짜임새있어 보인다.
- 여러 요소들의 배치가 기능적으로 잘 되어있어 짜임새가 있다.
- 조잡하고 산만해 보여서 안락함과 개성적인 면이 없다.
- 정리가 되어 있지 않은 느낌이 있어 젊음감을 느낄 수 없다.
- 전체 흐름이 불안해 보이지 않아 안정적이다.
- 짜임새는 있지만 화사함이 부족하다.
- 단차 : 볼륨감, 정체보다 역동적, 기어박스로의 선의 연속 이어짐
- 기중이 받쳐 주는 느낌이 있어 안정적이다.
- Center Fascia의 전체 크기가 작아 안락하지 않다.
- 작은 공간에 많은 것을 오밀조밀하게 넣어서 즉 스위치의 간격이 너무 좁아 불편하다.
- 각종 스위치의 종류가 많아 산만하다. 공조같은 경우 로터리를 쓰면 좋겠다.
- 경고 등의 위치가 멀고 아래에 위치해 있다.
- 평평하지 않아 불안정하고 스타일에만 신경을 쓰고 그 구성품에 대해서는 신경을 쓰지 않아 싸구려 느낌이 든다.
- 면과 선을 직선적으로 표현하여 샤프한 느낌을 준다.
- 전체적인 모양이 들쭉날쭉하여 짜임새없어 보인다.
- 요소들의 위치가 매우 산만하다.
- 일부가 게이지판에 속해서 아주 개성적이다.
- 전체적인 느낌상 딱딱해 보이지만 안정감이 느껴진다.
- 70년대 차량처럼 개성감이 없다.
- 직선적인 느낌이 안락감을 주지 못한다.
- 단순한 이미지로 인해 젊은이의 취향에 맞지 않는다.
- 공조 조절장치가 상부에 위치해 있어 개성적이다.
- 오디오의 경우 조작하기에 거리가 너무 멀어 불편하다.
- 여러 단으로 나누어져 있어 산만하다.
- 환풍구 부분과 오디오 부분에 대해 격차를 두어 개성적이다.
- 오디오를 조작하기에 (너무 멀리 떨어져 있음) 불편한다.
- 재질이 값싸 보인다.
- 오디오, 환풍조절부분등 부분부분 분리되어 있어서 산만해 보인다.

Display Panel

흑백의 강한 대비와 단순함 때문에 젊음이 있다.

그래픽이 간결하다.

폰트가 샤프하고 개성적이다.

중요한 시그널부터 크기의 편차를 두어서 간결해 보인다.

오렌지색과 빨간색의 조화로 화사해 보인다.

요란한 장식이 없어서 수수하다.

그래픽 처리면에서 크기는 작지만 개성적이다.

속도계가 가운데 크게 위치해있어서 안정돼 보인다.

아날로그와 디지털 방식이 결합져 있어 고급스러워 보인다.

시인성이 좋으며 정리정돈이 잘 된 느낌이다.

표시되는 부분이 크고 눈에 잘 띄어 명확하다. 즉 계기판의 숫자 및 눈금이 선명하여 명확하다.

디스플레이의 전체적인 각이 높고 등글어 개성적이다.

글씨가 크고 밝은 색을 사용하여 명확하다.

계기판이 큼직큼직해서 보기에 좋다.

게어지간 간격이 너무 좁아 겹침

바늘의 굵기가 얇아 고급스럽다.

게이지의 눈금을 보여주는 조명의 조도가 동일하지 않아 산만하다.

시동을 걸면 전체적으로 밝아지며 특히 바늘 중앙에 불이 들어오는 것이 개성적임

불빛의 색이 안정적인 느낌을 준다.

Handle과의 간섭이 있어서 안락하지 않다.

지침이 다른 차에 비해 특징을 주려고 해서 개성적이기는 하나 시각적으로 불안하다.

눈금이 등글게 되어있고 두께가 두꺼워서 인식하기가 어려워 명확하지 않다.

바늘침이 빛에 반사되서 명확해 보인다.

처리가 미흡해서 값싸보이고, 디스플레이 아랫부분의 플라스틱부분이 약간 떠 있어서(고정되어 있지 않음) 값싸보인다.(뒷마무리가 미흡하다)

전체적인 모양이 타원형이며 기어위치표시가 가로로 되어있어 개성적이다.

정제되지 않은 면 분할로 산만하다.

시그널의 배열이 특색있다.

그래픽이 산만하다.

시인/시계성이 별로 좋지 않아서 산만하다.

글씨의 칼라가 너무 밝아서 약간 산만하다.

시인성이 좋아서 안정감을 느낄 수 있다.

역동적인 느낌을 주지만 안정적 느낌을 준다.

다른 차종에 비해 인디케이터를 삽입해서 아주 개성적이다.

글자가 큼직큼직해서 명확해 보인다.

두가지 색깔을 사용해서 젊음이 있어 보임

우드그레인과 베이지 같은 연한 색깔의 배치로 안락함이 느껴짐

젊음이 있는 디스플레이 패널을 설계하기 위해서는 글씨체는 흘림체, 전체적으로 칼라플하게 하는게 좋다.

어두운 베이지색을 바탕색으로 사용하여 간결한 느낌을 준다.

칼라나 패턴에 따라 화사한 느낌이 좌우된다.

대칭적 형태와 강하지 않은 색조가 안락한 느낌을 준다.

위치 선정이 잘 되어있으며 사용자의 시선을 편하게 배치해서 안정된 것 같다.
아기자기한 그래픽과 유광의 우드그레인의 소재가 화사한 느낌을 준다.
RPM과 속도게이지가 같이 놓여져 있어서 산만해 보인다.(소나타와 똑같은)
좁은 공간속에 무리하게 집어 넣은 것 같아 유치해 보인다.(단차는 있다)
산만하거나 유치하지는 않은 스타일링이라고 생각한다.
숫자가 붙어있어서 구분이 잘 안되어 명확하지 않다.
불빛이 밝고 바탕색과 계기판의 색이 조화로워 명확하다.
기어의 위치 표시가 가운데 있어서 명확해 보인다.
전체적으로 편안해 보인다.
원으로 그래픽을 구성해 스포티해 보인다.
그래픽이 선명해서 간결하고 시원해보인다.
그래픽이 간결하여 젊고 스포하다.
나사가 보여 싸구려 처럼 보인다.
게이지에도 수평으로 각을 주어 세부적인 것에 신경을 쓴 듯 하다.
시인성이 좋고 좌우대칭의 형태면서 Handle과 간섭이 별루 없어 안락하다.
좌우 대칭, 색조 대비(흑/백)가 명확하다.
어떤 순간에도 식별이 용이하 것 같아 아정되어 보인다.
스포츠카에서 느낄 수 있는 아기자기한 측면이 많이 포함되어 있어 젊음이 있음을 느낄 수 있다.
시야가 넓어 보여 안락함을 느낄 수 있다.
그래픽처리가 딱딱해서 안락함을 느낄 수 없다.
뚜렷하게 기능들이 처리되어 있어 간결함을 느낄 수 있다.
그래픽의 크기나 간격등이 세심해서 유치해 보인다.
깔끔하게 정리되어 있어 시원스러움을 느낄 수 있으므로 간결해 보인다.
시인성이 좋아 안락함을 느낄 수 있다.
시인성이 좋아 안정성을 느낄 수 있다.
display panel은 기술적인 면과 디자인면이 함께 존재할 수 있다. 티뷰론은 주간에는 바탕이 흰색,
숫자는 검은색을 떠나, 야간에는 이와 반대로 변한다)
등근 계기판과 기타 부분이 단차가 있어서 값싸보인다.
각종 signal의 시인성이 좋다.
가로로 넓게 퍼져있어 안락한 느낌
불림감이 없고 배치가 오밀조밀하여 젊음이 없어 보인다.
그래픽이 산만하다.
Signal들이 좌우에 위치하고 전체적인 높이가 낮아서 개성적으로 보인다.
배치가 부조화스러워서 산만하다.
시인성이 좋아 간결하고 샤프해 보인다.
패널형이 슬립하기 때문에 세련되어 보이므로 안정감이 있다.
활동적인 느낌이 있어 젊음이 있어 보인다.
숫자에서 조잡하면서도 스포티하며 뒤로 뒹어져 있다.
산만해 보여서 명확성이 떨어진다.
조잡해 보인다.
km 와 mile의 혼용으로 산만하다.
색깔이 너무 현란하여 안락한 느낌이 들지않음.
계기의 배치와 색상이 개성적이다.
운전자를 중심으로 등근면이 안락하다.

- 위치별로 명확하게 칼라처리를 해서 간결해 보인다.
- 개성이 있고 시인/시계성이 좋아서 산만하지 않다.
- 칼라처리로 인해 조잡할 수 있으나 전체적인 느낌이 좋아서 화사하다.
- 숫자가 크고 주변색보다 밝아 명확하다.
- 3개의 게이지가 한곳에서 표현되어 개성적이고 귀엽다.
- 운전자가 좌석이 앉았을 때 내려다 보면 Display Panel 전부가 보여야 한다.
- 계기판의 구조가 배치면에서 독창적이다.
- 눈금바늘이 두툼하여 싸구려처럼 보인다.
- 바탕이 검은색으로 되어있어 무딘 느낌을 준다.
- 중요한 버튼부터 순서있게 명확하게 그래픽으로 표현되어 간결하게 보인다.
- 그래픽의 배치가 짜임새있어 간결하다.
- 계기판의 좌우 대칭 배치가 안정적이다.
- 개성적이지는 않으나 깔끔하게 정리되어 있어 보이므로 산만해 보인다.
- 단순해 보이지만 유치하지는 않다.
- 좁은 공간에 많은 Display 표시를 해서 조잡해 보인다.(마르샤와 동일)
- 계기의 크기가 작아서 시인성이 부족하여 명확하지 않으며, 눈금에 비해 글씨가 크다.
- 전체적으로 모든 것이 시야에 확실하게 들어온다.
- 눈금간격이 너무 촘촘하여 복잡해 보인다. 콘트라스트가 너무 커서 보기에 좋지 않다.
- 마무리가 영성하다.
- 글씨가 너무 많아 산만한 느낌
- 각각의 시그널을 구분하여 산만한 느낌이 든다.
- 그래픽이 특이해서 개성적이다.
- 배치가 잘되어 있어서 안락하다.
- Font와 배치가 매우 산만하다.
- 좌우 대칭이 안정적이다.
- 형태가 독특하다.
- 정리가 되지 않아서 산만한 느낌을 준다.
- 그래픽 처리가 조잡하다.
- 가운데에 속도계가 위치해 있고 양쪽에 게이지판이 있어 안정감을 느낄 수 있다.
- 그래픽 처리가 산만하고 시야에 방해될 소지가 있다.
- 전체적으로 평범해 보여서 화사한 느낌을 준다.
- 숫자 및 글씨가 너무 많아 복잡하여 명확하지 않다.
- 한원에 두 개의 게이지가 개성적이다.
- 너무 많은 글씨와 작은 글씨로 산만하다.
- 전체적으로 답답하다.
- 미터계의 움직이는 각도가 작아서 보기에 명확하다.

Door

딱딱하고 강직해 보이는 면과 선 때문에 은은하지 않다.
가죽의 주름무늬가 은은해 보인다.
버튼 등의 요소들의 배치가 간결하다.
직선적이어서 은은하지 않다.
시트 조절장치가 있어 개성적이다.
가죽을 입힐 때 주름을 넣은 것이 고급스럽다.
문여는 고리가 무게감이 있어 고급스럽다.
마무리처리가 잘 돼있어 고급스럽다.
도어가 조금 무겁고 Lock이 잘 되지 않아 힘이 많이 들어 불편하다.
여닫을 때 너무 무겁고 닫히는 소리가 둔탁하여 불편하다.
열기에 무겁다.
메탈릭한 재료의 손잡이가 젊게 느껴진다.
가는 선을 넣어 샤프한 느낌이 든다.
Door를 구성하는 부품의 잇닿는 면의 처리가 부드럽다.
문여는 고리의 무게가 너무 무거워 뻑뻑한 느낌을 줌
크롬으로 도금된 손잡이가 개성적이다.
길게 이어져 있는 곡선이 편안한 느낌을 준다.
너무나 평범해서 개성적이지 못하다.
'사프한'이란 전체적인 형태에서 면과면이 만날 때를 말하며 균형감과 관계 있다.
손잡이부분이 별도로 조립되었고 그 틈새가 보여 값싸보인다.
운전석쪽 윈도우열림 장치가 부드럽지 않다.(운전석쪽 윈도우버튼을 누르면 자동으로 윈도우가 열리는데 중간에 멈추게 하기가 어렵다.)
문여닫이 손잡이의 처리가 미흡해서 코팅부분이 쉽게 떨어질 우려가 있다.(일반적으로 문손잡는 플라스틱으로 코팅되어 있다.)
손잡이가 편해서 짜임새 있어 보인다.
깔끔하지만 선등이 임의적이고 단순하다.
곡선을 많이 사용하여 부드럽고 은은한 느낌을 준다.
우드그레인부분이 둔탁해보인다.
소재와 면분할이 부드럽다.
전체적인 곡선미가 부드럽다.
심플한 느낌을 주어 간결하다.
곡선처리 면에서 간결하다.
숫구쳐 오르는 느낌과 스피드감을 느낄 수 있어서 젊음이 있어 보인다.
곡선처리와 면처리가 부드럽다.
열기에 상당히 부드럽다.
기능 버튼들이 너무 뒤에 있어서 불편하다.
가죽의 곡선부분이 매끈하지 못하다.
아래부분은 일반적으로 플라스틱을 많이 사용하는데 가죽을 사용하여 고급감이 든다.
곡선을 많이 사용해서 부드러운 느낌이 난다.
베이지 및 브라운 계통이 은은한 느낌을 주는데 우드그레인과 조화를 이루어 은은한 느낌 색깔이 차분한 느낌을 주어서 경쾌하지 않다.
전반적으로 우드그린 처리가 간결해 보인다.

다른 디자인에 비해 개성적인 면이 극히 부족해 보인다.
내측 손잡이가 뒤로 있어서 닫을 때 손이 굽혀져 불편하다.
Door를 열 때 힘이 많이 들어서 불편하고 부드럽지 않다.
우드그린이 있으면서도 단조로와 보인다.
색상이 산뜻해 보인다.
수평적이고 나열적인 배치와 형태 때문에 젊음이 있어 보이지 않는다.
면처리 부분이 부드럽다.
도어트림쪽의 곡선이 R값이 커서 속도감을 느낄 수 없으므로 경쾌하지 않다.
면들이 부드럽게 처리되어 은은함을 느낄 수 있다.
무게감이 느껴지므로 젊은감을 느낄 수 없다.
우드그레인의 처리와 가죽을 사용한 점에서 간결함을 느낄 수 없다.
가죽을 적용한 부위가 개성적으로 보인다.
Door 손잡이의 위치가 너무 앞쪽에 있어 팔꿈치로 열어야 하며, 문이 너무 무거워서 열기가 힘들다.
아래부분의 사물함부분이 깔끔하지 못하다.
디자인된 요소는 적고 정리만 된 느낌이 든다. 따라서 신선함은 없다.
엠버가 너무 거칠어 은은한 느낌을 주지 않는다.
곡면이 많고 칼라를 적절히 배합하여 은은한 느낌
재질의 영향으로 딱딱한 느낌을 주어 부드럽지 않다.
하나의 piece로 처리해서 개성적이다.
심플하고 귀여운 이미지로서 간결해 보인다.
너무 딱딱해서 개성적이지 못하다.
도어의 느낌이 편안하고 기능적인 면이나 cloth의 색상도 은은하다.
파워윈도우 조절스위치가 주위의 플라스틱재가 싸구려 처럼 보여 값싸보인다.
가죽이 아니라 저가품을 사용해서 값싸 보인다.
문이 딱딱해보이고 스타일링에 신경을 쓰지 않은 듯이 보인다.
재질이 부드럽다.
딱딱한 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
칼라가 검정색이라서 인지 젊음감을 느낄 수 없다.
활동적인 느낌이 있어 젊음감을 느낄 수 있다.
전체적으로 구성부분이 통일감이 있다.
각 부품의 재질사용이 유사하다.
엠버가 너무 많이 들어가서 지저분한 느낌을 준다.
재질, 모양이 잘 조화되어 있고, 곡선미가 있어 부드럽다.
투박해 보여 은은함이 없다.
다소 답답한 느낌을 주어 젊은감을 느낄 수 없다.
극히 딱딱하게 느껴져 부드러움이 없다.
Inner Handle이 너무 뒤쪽으로 되어 있어 문을 닫을 때 팔이 약간 꺾인다.
문의 개폐시 힘이 많이 들어가서 불편하다.
도어의 손잡이가 불편하고 손등이 걸린다.
선들이 겹쳐있어서 복잡한 느낌이 든다.
버튼이 대체적으로 커서 개성적이다.
Trim면을 너무 많이 분할하여 부드럽게 보이지 않는다.
면 분할이ダイナ믹하여 젊음이있어 보인다.
직선적인 면분할로 인해 은은하지 않다.

- 스타일 라인이 조잡해서 간결하지 않다.
- R 값이 큰 것이 사용상 편리해 보이지만 샤프한 인상을 주지 못한다.
- 불림감이 있어 젊음이 있어 보인다.
- 느낌상 딱딱해 보인다.
- 스위치 형상을 크게 하여 개성적이다.
- 도어를 가르는 선이 개성적이다.
- 여러 가지 기능 버튼들이 크고 특색이 있다.

Seat/Armrest

다소 단단하고 각이 있는 시트가 젊음이 있어보인다.
색채와 형상이 평평한 것이 은은한 느낌준다.
시트가 신체를 감싸주지 않아서 불안정하다.
딱딱해서 안락감을 주지 않는다.
가죽의 바느질이 섬세하다.
헤드레스트의 조절이 가능하여 머리를 받힐 수 있으므로 편안한다.
Armrest가 아예없어서 불편하다.
Seat에서 열이 나오는 기능이 있어서 고급스러워 보인다.
시트가 딱딱하다.
기능적인 면이 타 차종보다 떨어진다.
소재가 서로 언밸런스해 안락하지 않다.
너무나 평범해서 수수한 느낌을 준다.
전동 조절장치가 있어 편하다.
시트가 전자제어식이라 고급스러워 보인다.
Armerst의 위치(오른쪽부분)가 낮아 불편하다.(그러나 전체적으로 만족스럽다.)
시트의 봉제 형태 때문에 넓게보인다.
넓어서 안락하다
아무런 의미가 없는 곡선을 사용해서 정리가 된 느낌을 주지 못하므로 불안정하다.
전통적인 우리의 멋을 살릴려는 느낌이 있어 개성적이다.
Armrest 높이가 알맞다.
Cup holder가 있어서 개성적이다.
시트의 길이(앉았을 때 허리를 받혀 주는 부분에서 부터 허벅지까지의 거리)가 짧아서 불편하고 답답하다.
신체를 에워싸는 시트의 형상이 젊음이 있는 느낌을 준다.
브라운색은 젊은색이 아니어서 젊음이 없어보인다.
암레스트의 질감이 별로 좋지 않아서 안락함을 느낄 수 없다.
시트가 다소 좁게 느껴져 안락함을 느낄 수 없다.
시트 밑부분(좌면)이 작아 불편하다.
가죽시트를 사용하여 고급스럽다.
문의 Armrest 뒤쪽이 좁아서 불편하다.
가죽이 부드럽다.
의자조절 표시가 측면에서 보게 되어 있어 불편하다. 즉 고개를 숙이고 보아야 하는 불편을 겪어야 한다.
많은 주름과 큰 볼륨감으로 수수하지 않다.
간결성이 지나쳐 개성적인 면이 다소 부족해 보인다.
Seat의 재질이 좋아서 고급스러워 보인다.
Armrest의 위치가 적당하고 재질이 좋아 값싸보이지 않는다.
시트가 너무 작다.
Armrest에 손을 놓을 때 스위치와 겹치지 않아서 안락하다.
소파와 같은 느낌이 아니라서 젊음이 있어 보인다.
암레스트의 질감이 좋지 않아 안락해 보이지 않는다.
등받이 조절장치가 없어 불편하다.

- 좁아서 안락함을 느낄 수 없다.
- 저가품의 재질인 것 같다.
- 전체적으로 낮아서 불편하다.
- 쿠션이 좋고, 신체를 감싸주며 곡선이 스포티해서 젊은 분위기를 연출한다.
- 몸을 감싸주는 듯 하여 안락하다.
- 스포티한 느낌이 있어 젊음이 있어 보인다.
- 곡선처리에서 개성적인 면을 느낄 수 있다.
- 가죽시트를 사용하여 고급스럽다.
- 감싸주는 듯한 느낌이 있어 안락함을 느낄 수 있다.
- Armrest가 팔르 지지하기에 좁아서 불편하다.
- 핸들과 display panel 이 가까워서 핸들에 가려지는 부분이 적다.
- 동양인 인체에 맞는 듯 하다.
- 허리부분이 넓어 편안함과 안락함을 느낄 수 있다.
- 다소 딱딱하게 느껴져 안락함이 없다.
- 도어쪽의 팔걸이가 적당한 높이에 있어 안락하다.
- 너무 높아서 불편하다.
- 재질이 값싸보인다.
- 몸을 잘 받쳐주기 때문에 안락하다.
- 회색 칼라를 사용하여 차가운 느낌을 준다.
- 가죽과 시트원단이 조화롭게 매치되지 않아 복잡하게 보인다.
- 넓어서 팔을 놓기에는 편안해서 안락감을 주지만 공간활용에 있어서 문제가 있다.
- 허리를 받혀 주는 부분이 있어서 개성적이다.
- 시트가 푹신푹신하여 안락하다.
- 스폰지 형식이어서 개성적이다.
- 좀 부풀은 모양이 나서 답답하다.
- 조절장치가 명확하지 않고 오작동을 일으킬 수 있어 불편하다.
- 가죽과 모직의 조화로 고급스럽다.
- Armrest가 상당히 커서 안락함을 느낄 수 있다.
- 가죽과 천을 혼용해서 사용해서 개성적이다.

Handle/MFS

단단하고 묵직해서 부드러운 느낌이 없다.

형태가 단순하고 기능이 집약적이어서 간결하지 않다.

각이 살아있는 면처리 때문에 샤프하다.

조작성이 아주 부드럽다.

무거운 느낌이 들어 경쾌하지 못하다.

디자인은 딱딱해 보이지만 조작성이 부드럽다.

에어백과 핸들그립의 단차가 커서 개성적으로 보인다.

핸들의 마감처리가 매끄럽지 않다.

재질이 부드럽다.

MFS의 무게가 있어 좋다.

핸들에 조잡한 기능을 갖는 스위치가 없어 안정되어 보이고, 디자인이 단순하지만 짙은 느낌이 있어 짜임새있어 보인다.

핸들의 중앙부가 핸들부위보다 평면적으로 낮아 핸들을 잡기가 편하다.

MFS가 하나여서 개성적이다.

핸들의 중앙부가 들어가 있어서 안락하다.

다른 차에 비해 많이 달라서 개성적이다.

Brush와 Light의 위치가 다른 차와 달라서 불편하다.

핸들 사이에 display panel 이 잘 보인다.

재질이 저급해 보인다.

가죽재질의 핸들이 부드럽고 고급스러움다.

핸들의 중앙부와 핸들의 재질이 매치되지 않고 부적절하다.

경적기의 위치가 부적절하다.

‘간결한’ 의미는 값이 싸다는 의미도 있다.

핸들을 가죽으로 처리하였으나 내측 중앙부와 색상 차이가 나서 값싸보인다.

‘고급스럽다’와 ‘값싸보인다’는 서로 비슷한 말 같아서 하나만 있어도 될 것 같다.

핸들의 높낮이 조절이 자동이 아니라 불편한다.

Horn 위치가 불편하다. 에어백이 있는 위치에 horn 이 있어야 한다.

display panel 과의 시야 확보가 미비하다.

핸들의 봉재자국이 너덜너덜하다.

핸들의 링과 디스플레이가 너무 가까이 있어 부적절해보인다.

핸들의 링과 에어백에있는 엠버가 너무 차이가있어 조화롭지않다.

느낌이 딱딱해서 부드러움을 느낄 수 없다.

핸들/에어백의 표면은 사람의 살결처럼 느낄 수 있어야 좋다(세계적인 추세)

거친 느낌이 들어 부드럽지 않다.

일반적인 표면처리를 벗어나 개성적이다.

MFS의 블록블록한 디자인이 독특하다.

스포크가 너무 두꺼워 불편하다.

모양이 독특하다.

Brush의 속도 조절이 불편하다.

질감이 아주 고급스럽다.

핸들에 가죽을 씌운 것이 부드러움과 고급감을 준다.

에어백부분이 차지하는 비중이 너무 크며 각진 둥근모양이어서 샤프한 느낌이 없다.

조작상 경쾌한 느낌은 부족하다.
조절 스위치가 부적절하다.
에어백의 위치가 너무 커서 간결함을 느낄 수 없다.
오디오 조절스위치가 손에 걸려 불편하다.
칼라가 부조화되어 값싸보인다.
감박이를 켤 때 딱딱하다.
Horn 스위치가 적당하지 않다.
핸들 스포크의 위치가 높아서 불편하다.
가죽을 사용하여 부드럽다.
Texture의 품질이 좋아 부드럽다.
에어백부분이 밑부분에 있어 경쾌한 느낌
부드럽고 불림감이 있다기 보다는 딱딱하고 양감이 없어보여 은은하지 않다.
에어백의 면적이 너무 넓어 간결함을 느낄 수 없다.
가죽의 처리로 샤프함을 느낄 수 없다.
중형차다운 면이 있어 적절하다.
사용상의 간결성이 있어 보인다.
디자인적 요소가 부족해 개성감이 없다.
딱딱하지만 전체적인 분위기와 어울려 부드러움을 느낄 수 있다.
Brush 손잡이와 Light 손잡이가 부드럽다.
에어백에 Horn 스위치가 있어 CREDOS와 대조적이다.
가죽을 부분부분 붙여 놓아서 고급스럽지 못하다.
Rim의 두께가 손에 잘 맞는다.
형태가 간단하고 깔끔
전체적인 형태가 간결하다.
공간이 있어서 경쾌해 보인다.
디자인이 심플해서 간결해 보인다.
핸들이 운전자측으로 나와있어 잡기가 편하다.
브러쉬와 라이트 스위치가 부드럽지 못해서 불편하다.
핸들의 Horn 위치가 좋지 않다.
재질이 딱딱해 보여서 고급스럽지 못하다.
마크를 따로 붙여 고급스럽다.
핸들이 가죽으로 되어있어 부드럽다.
심플하고 샤프하다.
MFS에 버튼이 있어 개성적이다.
전체적으로 정리가 잘 되어 있어 경쾌하다.
형태나 기능적인 면에서 핸들이 전체적으로 조화를 이루고 있고 불필요한 기능이 없어 간결해 보인다.
유럽풍의 사브만의 느낌이 있어 개성적이다.
가죽으로 입힌 핸들이 고급스럽다.
SAAB 마크가 개성적이다.
악셀레이터에서 브레이크로의 이동이 편하다.(둘사이의 높이가 비슷하다)
부품간 이음부분의 갭이 크다.
핸들몸체와 축이 네모와 동그라미로 매치되지 않는다.
MFS는 무게감이 없고, 고급감이 떨어진다.

- 엠버의 형태가 어지러운 느낌을 준다.
- 회전 느낌이 부드럽다.
- 은은함이 지나쳐 별 느낌이 없다.
- 딱딱하게 느껴져서 부드러움이 부족하다.
- 투박함을 느낄 수 있어 경쾌하지 않다.
- 간결함이 지나쳐 단순하다.
- 면처리가 없어 심플하고 단순해서 아주 간결하다.
- 좀 수직한 느낌이 들고 움직이는데에도 가볍지 않고 묵직한 느낌이 들지 않아 고급스럽지 못하다.
- 재질이 저급해 보인다.
- 핸들의 링과 에어백 부분이 독립된 2개의 부품으로 보여 부적절하다.
- MFS에 들어간 엠버가 지저분하게 보인다.
- 핸들에 있어 면 분할이 경쾌하다.
- simple 해서 경쾌해 보인다.
- 에어백 부분의 표면처리가 우수하여 은은해 보인다.
- 곡선처리로 인해 경쾌해 보인다.
- 정리가 잘 되어 있어서 간결해 보인다.
- 면과 면의 만남과 곡선처리가 사프해 보인다.
- 휠이 얇아 경쾌하게 보인다.
- Rim에는 가죽을 사용했으나 가운데에는 다른 재질을 사용했다.

IM/OC

실내에서 사용하는 램프와 같은 라이트가 두툼한 미러가 개성적이다.

독자적인 램프가 있어 개성적이다.

룸미러와 오버헤트 컨트롤이 형태상으로 적절하게 조화되어 있다.

라인처리가 샤프하다.

룸미러가 커서 개성적이다.

조작시 샤프한 느낌이 든다.

OC에서 조절(사용)할 때, 그 기능을 정확히 알 수가 없어 명확하지 않다. 물론 사용하다 보면 습관화되겠지만

OC의 재질이 플라스틱인데 무엇인가 부족한 듯하여 값싸보인다.

불밝기 조절이 가능하고 IM이 묵직하여 개성적이다.

햇볕가리개에 거울을 가려주는 것이 있어 개성적이다.

전방의 OC 그림이 개성적이다.

룸미러가 두터워서 안정된 느낌

그 기능만 가지고 있어서 간결하다.

형태상의 변화가 없어 샤프한 느낌이 없다.

개성이 부족하여 값이 싸 보인다.

룸미러의 디자인이 부적절하고 다소 투박해 보이므로 유치해 보인다.

단순한 형상이고 플라스틱 창이 청색기운이 있어서 값싸보인다.

밤에 찾기 쉬운 버튼이어서 명확하다.

전체적으로 기능적이어서 짜임새가 있어 보인다.

Room Mirror가 다른 차종에 비해 좁다. 그리고 재질도 값싸보이고 각이 저서 정면충돌시나 급정거 시에 머리를 부딪힐 우려가 있다.

버튼식이 명확하다.

O.C.가 원형 형태로 되어있어 부드러운 느낌을 준다.

O.C.가 둥근모양으로 되어있어 개성적인 느낌

차 전체의 이미지와 O.C.의 부드러운 이미지가 조화롭다.

전체적인 디자인과 조화를 이루어 안정되어 보인다.

형태가 매우 부드럽다.

평범하고 간결하다고 해서 개성적인 면이 없다.

귀엽고 안정된 이미지를 준다.

독특해서 개성적이다.

OC를 누를 때 주의해서 눌러야 원하는 기능을 할 수 있다.

하나로 처리되어 있어서 좋지 않다.

미러가 창에 붙어 있어 안정감이 있어보이며 잘 돌아가 부드럽다.

룸미러 밑에 튀어나온 버튼이 보기흥하며 값싼 느낌을 준다.

표면의 질감, 색조, 곡선의 처리등이 부드럽다.

전체적인 스타일과 잘 조화되어 부드럽게 느껴지고 은은함이 느껴진다.

차종에 비해 가벼워 보여서 부적절하다.

사용상 편리함을 느낄 수 있어 안정감을 느낄 수 있다.

독서등이 따로 되어 있어 개성적이다.

햇볕 가리개에 거울이 없고 점등장치도 없다.

재료 등이 값싼 것이 쓰여 다른 부분에 비해 부적절하다.

헤드램프가 하나밖에 없어 부적절한 느낌
색조와 소재 때문에 은은해보이지 않는다.
적절한 위치설정, 라이트 부분이 조수석에 위치하도록하여 운전자의 시야를 방해하지 않아 안정적이다.
불륨감이 없어 부드러움을 느낄 수 없다.
조작상 부드러움을 느낄 수 있다.
디자인적 요소가 부족해 개성적이지 못하다.
IM/OC가 다소 뒤쪽에 있으므로 조작상 다소 부적절함을 느낄 수 있다.
square한 형태가 아니기 때문에 샤프함을 느낄 수 없다.
선루프 스위치가 보통 1개인데 두 개이어서 개성적이다.
햇볕가리개에 램프가 있어 개성적이다.
재질이 값싸보인다.
조작이 확실하지 않다.
룸미러가 시야를 많이 가려 부적절한 느낌
IM을 Windshield에 부착해 간결한 느낌을 준다.
안정성이 결여 되어 있다.
유치하고 부적절하다.
좌석벨트 표시등이 비행기 조종석을 연상하게 함.
비행기의 스타일 이어서 개성적이다.
움직이는 Spot Light가 개성적이다.
깨끗한 느낌과 확실한 기능을 갖추고 있다.
가운데 홈이 있어서 개성적이다.
차의 특성에 맞아서 적절하다.
딱딱한 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
모든면에서 부족한 감이 들지만 안정적인 느낌을 준다.
MAP 등을 손으로 조절해서 개성적이다.
안전벨트 경고등을 하나로 처리하여 개성적이다.
차양부분의 끝 마무리가 날카롭다.
OC가 재질은 좋으나 Head Line의 재질과 매치되지 않음
룸미러와 O.C.의 색이 조화롭지 못하여 유치한 느낌을 준다.
단순한 기능성도 좋지만 너무 밋밋하고 아무런 디자인이 되어 있지 않은 것 같다.
곡선 미가 잘 살아나 있어 부드러움을 느낄 수 있다.
작은 형태에서 개성감이 느껴진다.
너무 단순해서 간결하다.
조절하거나 작동시키는 것이 2개뿐이어서 명확하다.
OC 모양이 좀 우습게 생겼고 단순한 형태이다.
앞쪽의 실내등이 독서정도를 하기에 충분해 보인다.
등이 양쪽으로 확실하게 분리되어 있어 아기자기하고 짜임새 있어 보인다.
전체적인 차의 이미지는 곡선적인데 룸미러는 각이져있어 유치해보인다.
군더더기가 없어 간결하다.
OC가 돌출된 형태라서 유치하다.
조명처리가 반투명해서 은은하고 부드럽고 간결해 보인다.
크기가 커서 단조롭다.

Pedal

- 패턴처리와 형태크기가 개성적이고 강렬한 인상을 준다.
- 튼튼해 보여 강렬해 보인다.
- 액셀 밟는 느낌이 묵직하다.
- 밟을 때 무게가 있어 부드럽다.
- 고무재질을 사용하여 좋다.
- 페달의 패턴을 사선으로 하여 동적인 느낌을 준다.
- 액셀레이터가 무거워 둔탁하다.
- 악셀레이터의 아랫부분이 바닥에 붙어 있어서 불편하다.
- 페달을 밟는 느낌이 무겁다.
- 부드럽기는 하나 밟을 때마다 경박한 소리가 난다.
- 페달의 모양이 개성적이다.
- 악셀레이터가 다이아몬드 모양이어서 개성적으로 보인다.
- 액셀레이터보다 브레이크가 너무 높아 불편하다.
- 밟는 느낌이 둔탁하다.
- 악셀레이터가 딱딱해서 경쾌함을 느낄 수 있다.
- 엔진 반응이 경쾌하다.
- 액셀레이터보다 브레이크가 너무 높아 불편하다.
- 걸쇠 소리가 크다.(기어와 break 안전장치)
- 악셀레이터 전체 중에서 어느 정도를 밟았는가가 느껴진다.
- 밟는 느낌이 묵직하여 둔탁하다.
- 브레이크를 밟았을 때 엔진의 진동이 전혀 없다.
- 브레이크 페달과 액셀 페달의 선이 매칭되며, 부드러운 조작감이 든다.
- 작동하는데 힘이 많이 들 것 같아보여 부드럽지 않다.
- 디자인과 배치상에 부드럽게 되어 있다.
- 기능적인 면이 강해 간결함을 느낄 수 있다.
- 조작상 부드러움이 있다.
- 밟는 느낌이 좋다.
- ‘산만한’이란 형용사는 관련이 없어 보인다.(클러치 페달의 경우 ‘가볍다’ 또는 ‘무겁다’가 적당할 것 같다.
- 소리가 나서 부드러운 느낌이 들지 않는다.
- 브레이크의 재질과 액셀의 재질간의 통일감이 없다.
- 액셀레이터의 모양이 개성적이다.
- 조작하기에 부드럽다.
- 액셀레이터보다 브레이크가 너무 높아 불편하다.
- 가속을 주었을 때 브레이크는 가벼운 느낌을 주는 쪽으로, 악셀레이터는 약간 묵직한 느낌을 주는 쪽으로 가야 한다.
- 형태는 일반적이고 단순해서 경쾌해 보인다.
- 클러치 페달이 무거워 부드럽지 않다.
- 재질 및 선의 형태가 매치되지 않음
- 단순하고 평범해서 개성적이지 못하다.
- 감성형용사 ‘부드럽다’와 ‘경쾌함’은 속도감(스피드감, 잘 달릴때)이 느껴질 때 말 할 수 있다.
- 핸들에 기준을 두고 몸을 맞추면 페달이 불편하다.

- 서로 비슷한 모양과 크기여서 간결해 보인다.
- 브레이크 페달의 유격이 굉장히 짧아 불편하다.

Power S/W

시트의 형상을 한 스위치가 명확하다.
위치구분을 확실히 한 배치가 명확하다.
왼쪽 버튼과 오른쪽 버튼의 구분이 명확하다.
시트스위치가 개성적이다.
너무 산만하게 배치되어 있어 부적절하다.
배치가 만족스럽다.
기어주위에 있음으로 해서 커피등이 흘렀을 때 더러워질 수 있다.
시트 조절스위치가 특징적이어서 개성적이다.
스위치가 양쪽으로 나누어져 있어 산만하다.
SW가 기어쪽에 있어서 개성적이다.
운전석 조절버튼에 아무런 표시가 없다.
도어 락 버튼이 부드럽지 못하다.
버튼의 형태가 특이하여 개성적이다.
Panel이 적당한 각으로 기울어져 있어 조절하기 적절하다.
간격이 너무 좁아 간결함을 느낄 수 없다.
조작상의 거친 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
조작상 경쾌함을 느낄 수 없다.
layout이 전혀 있어보이지 않아 개성적이지 못하다.
눈에 잘 띄고 조작을 쉽게 할 수 있어서 기능의 명확성을 느낄 수 있다.
버튼 패널이 작아 귀엽다.
Rock 키의 소리가 나쁘다.
동작이 명확하다. 단 운전석쪽 SW가 명확하지 않다.
다소 딱딱한 느낌이 있어 부드러움을 느낄 수 없다.
사이드 미러 조절스위치의 중립이 없어 불편하다.
사이드 미러 조절스위치의 모양이 둥글어 귀엽다.
윈도우를 올리거나 올라가는 윈도우를 세울때가 명확하다.
나열적이고 설명적이어서 강렬함이 없다.
시야 가까이에 있기 때문에 사용상 편리함을 느낄 수 있기 때문에 명확해 보인다.
너무 복잡하고 정리되어 있지 않아서 산만해 보인다.
버튼의 배치가 개성적이다.
위치구별과 SW가 많아서 한쪽으로 몰려 있는 느낌이다.
그래픽이 크고 선명하다.
있어야 할 것만 있고, 복잡하지 않고 한눈에 잘 띄게 되어 있어 간결하다.
시야에 가깝게 느껴지지 않아 명확성이 떨어진다.
보기엔 딱딱해 보이나 조작하기엔 부드럽다.
s/w가 다소 작으므로 경쾌함이 부족하다.
전체적으로 내장과 디자인적으로 어울리지 않아 개성적이지 못하다.
극히 기능적인 면만을 강조하고 있다.
윈도우가 부드럽다.
깔끔해서 아기자기한 느낌이 든다.
'불편한'이란 형용사가 있었으면 좋겠다.
작동이 경쾌하다.

- S/W들이 돌출되어 있어 개성적이다.
- 사용상 편리할 것 같다.
- 사용상의 방법 표현이 명확하지 않다.
- s/w 4개가 너무 가까이에 있어 부드럽게 작동되지 않는다.
- 옛날 방식이어서 개성적이지 못하다.
- 조작성이 부드럽다.
- 심플해서 간결함을 느낄 수 있다.
- 스위치를 당길 때(윈도우 스위치) 손가락이 아플 정도로 딱딱하다.
- 모양과 재질이 촌스럽다.
- 콘솔에 위치해 있어서 잘 눈에 들어오지 않음, 조수석에서는 조작이 힘들다.
- S/W라는 것이 한눈에 들어와서 강렬하다.
- 너무 같은 크기로 너무 많아서 부적절하다.
- 촉감이 딱딱하고 사용하기에도 딱딱해서 부드러움을 느낄 수 없다.
- 매우 힘이 들어가서 부드러움을 느낄 수 없다.
- 추세가 R값이 적어지고 슬림화 되는 추세이기 때문에 R 값의 삼입으로 인해 간결함과 개성적인 면을 느낄 수 있다.
- 조작하기가 어려워 경쾌함을 느낄 수 없다.
- 일반적인 형상이 아니고 디자인이 가미된 둥근 형상이어서 개성적이다.
- 하나의 버튼을 중앙선으로 나뉘는 버튼의 디자인이 개성적이다.
- 누르는 버튼 방식이라서 명확하다.
- Housing과 버튼이 튀어 나와 개성적으로 보이며 편해보인다.
- 각각이 분리되어있고, 그래픽적 디자인이 명확하다.
- 전체적으로 성의가 없어 보여 개성적이지 못하다.
- 사용하기에 명확성은 나름대로 우수하다.
- 일반적으로 경사진 곳에(보통 15도) 위치하는 것이 편하다.
- 일반적으로 사용되는 스위치에서 모양도 틀린 것이 없어 개성적이지 못하다.
- 버튼이 크고 곡선적이어서 개성적이다.
- 크기가 커서 명확하다.
- 암레스트자체에 버튼이 달려서 간결해 보인다.
- 외관상 둔해보여서 경쾌하지는 못하나 사용상 편리할 것 같다.
- 명확성은 뛰어나 보이나 딱딱한 느낌으로 인해 부드럽게 앓고 둔탁한 이미지로 경쾌하지 않으며 다소 개성적인 면이 떨어진다.
- 금속소리가 나지 않아 부드러운 느낌을 주며 보지 않고도 그 기능을 알수 있다. 본래의 기능을 충분히 살리면서 그 기능을 느낄 수 있다.
- 크기가 커서 개성적이다.
- 버튼의 디자인이 울퉁불퉁하여 개성적이다.

Gear Shift

레버가 움직이는 경로가 명확하다.
기어의 모양이 작은 사이즈이고 잡기 편해서 개성적이다.
잡는 부위가 스포티해서 경쾌한 느낌을 준다.
손에 딱 잡혀서 무제한의 속도감을 느낄 수 있다.
기어위의 벤즈마크가 인상적이어서 명확해 보인다.
스틱의 느낌은 좋으나 부드러운 느낌이 적다.
작고 간결한 디자인을 보여준다.
스타일이 고급스럽다.
쉬프팅이 일자형식이 아니어서 특색있고 재미있다.
기어위치를 변경할 때 쉽게 움직여 부드럽다.
기계식이어서 개성적이다.
익숙하지 않아 불편하다.
부드러움이 많아서 탁탁치는 소리만 나고 찰각하는 경쾌한 소리가 나지 않는다.
현재의 기어위치가 계기판에 표시되지 않아 불편하다.
기어위치를 변경할 때 나는 소리가 둔탁하다.
독특한 디자인이다.
기어 knob의 길이가 짧아서 경쾌하다.
기어의 위치 선정이 어렵다.
시각적으로 미끄러지지 않을 것 같아서 명확하다.
다른 부위의 디자인에 비해 shift 디자인은 개성적이다.
상당히 뻑뻑하여 부드럽지 않다.
다른 위치로 변경하는데 힘이 많이 들어 불편하다.
손잡이는 고급스러우나 기어위치 표시부분이 값싸보인다.
안전장치가 없다.(안전장치 : 브레이크를 밟아야 기어가 이동되는 기능)
기어의 이동시 충격이 있다. 차체가 많이 떨리고 부드럽지 못하다.
기어의 위치를 나타내는 부분에 먼지가 끼면 기어의 위치가 파악되지 않는다.
엠버의 재질때문에 값싸게 보인다.
각 단에 걸리는 느낌이 경쾌하다.
너무나 평범하다.
기어 이동시 어느 위치에 확실하게 있는지 파악이 어렵다.
가죽으로 Knob를 바느질해서 부드럽다.
조작시 차에 충격을 주는듯하여 부드럽지 않다.
너무 투박한 느낌을 주고 보기에 부담스러워 보인다.
투박해서 부드러움을 느낄 수 없다.
전체적으로 손에 잡기에 너무 커서 부담스럽다.
가죽커버를 사용하여 고급스럽다.
기어 I까지의 간격이 너무 작아 불편하다.
기어의 위치를 이동시키기가 쉬워서 부드럽고 경쾌함을 느낄 수 있다.
조작시 덜컹거리지 않아 경쾌한 느낌
side button의 사용상 명확함이 좋다.
부드럽지는 않지만 느낌이 좋다.
조작스위치가 커서 편하다.

- ‘쉬운’이란 형용사가 있었으면 좋겠다.
- 기어가 너무 높아 안정감이 없다.
- 기어의 아래부분이 약해보인다.
- 기어 단면이 곡선적이고 기어위치를 표시하는부분에 구멍이 뚫려 있어 개성적이다.
- Knob의 모양이나 Text가 표현이 정확하여 명확하다.
- 손이 얹혀져 있는 느낌이 확실히 느껴지므로 명확함을 느낄 수 있다.
- 조작성이 딱딱해 부드러움을 느낄 수 없다.
- 기어를 잡는 감촉이 좋다.
- 다른 기어박스에 비해 작고 간결하며 심플한 디자인이 개성적이다.
- 기어위치 변경시 뻑뻑하여 힘이 들고 불편하다.
- 갈금해서 짜임새가 있어 보인다.
- 기어의 이동시 뻑뻑하세 둔탁한 느낌을 준다.
- knob의 위치가 너무 높다.
- 손잡이가 가죽이고, 표시가 광택이 나서 고급스러워 보인다.
- 디자인이 스포티하다.
- 후진기어를 들어서 넣는방식이 개성적이다.
- 표시들이 쉽게 볼 수 있어서 명확하다.
- 심플하지만 아주 샤프하다.
- 유럽차의 특징인 기어의 명확함을 느낄 수 있다.
- knob이 짧아서 경쾌해 보인다.
- 너무 크고 둔탁하여 경쾌하지 않다.
- 면분할이 많아 조잡하다.
- 엠버의 무늬가 너무 작고 징그럽게 보인다.
- 동작의 느낌이 매우 부드럽다.
- 둔탁한 느낌이 있어 경쾌함이 없다.
- 다소 딱딱한 느낌이 있어 부드러움이 없다.
- 형태상 재미있어 보이므로 개성적이다.
- 기어를 잡는 느낌이 나므로 명확성을 느낄 수 있다.
- 다른 위치로 변경하는 것이 부드럽다.
- 손잡이 부분은 크고 그럭저럭 뽕찰는데 아래 표시 부분이 작아서 부조화가 있으며 값싸보인다.
- 기어의 이동시 떨림과 충격이 거의 없다.
- 조작 느낌은 명확하지만 위치표시가 밑으로 들어가 있어 잘 보이지 않는다.
- 인간공학적인 측면이 가미되어 있어 명확해 보인다.
- 운전자 방향으로 기울어진 기어손잡이가 좋다.
- 가죽의 재질이 핸들 가죽의 재질과 다르다.

Console

암레스트가 없는 것이 부적절하다.
공간활용이 부족해서 좁은 느낌을 준다.
투박하고 딱딱해서 안정감이 없다.
Console Cover가 없고 보관함만 있어 매우 단순하고 짜임새가 없음
단조로워서 값싸보인다.
너무 작은 느낌이 들어 부적절하다.
투박하여 경박한 느낌을 준다.
콘솔내부의 수납공간이 적어 다소 작아보인다.
좁고 경박한 느낌이 강하여 마지못해 설치해 놓은 것 같은 느낌이 든다.
작고 플라스틱 재료 그대로이다.
열기에 위치가 불편해서 안락하지 않다.
센터페이서 부분과 분리되어 있는 것이 짜임새있다.
공간을 제대로 확보하지 못해 부적절하다.
부드러운 느낌을 주어 아주 개성적이다.
그나마 폭이 있어서 안정을 준다.
높이가 알맞다.
위치가 너무 뒤에 있어서 안락함이 없다.
가죽은 아니지만 감촉이 좋다.
이리 저리 흔들려 견고하지 못하다.
콘솔 덮개와 콘솔 몸체의 재질이 너무 상이하여 싸구려 같이 보인다.
사용상 편리해서 적절하다.
직선처리를 하지 않아서 불룩감을 느낄 수 있다.
크기가 작아서 좁은 느낌이 든다.
위치가 적당하다.
가장 위치가 편안하고 열리는 것이 깔끔하다.
윗 부분에 재봉질한 효과가 개성적이다.
덮개가 무게감이 있게 열리고 닫힌다.
투박하지만 경제성이 있어 보여 짜임새 있다.
Console 은 2,3단으로 나누어서 기능적인 면을 살려야 한다.
console이 다른 차종에 비해 넓어서 사용상의 편리성이 우수하다.
핸드브레이크가 운전자 쪽으로 쏠려 있어서 불편하다.
재질이 좋고 수납공간이 넓어서 고급스러워 보인다.
내부가 커서 짜임새 있어 보인다.
공간이 확보되어 있지 않아서 수납공간의 의미가 없다.
다소 투박한 느낌이 있어 경박함을 느낄 수 있다.
운전중에는 불편하겠지만 사용하는데 있어서는 안정적인 것 같아 짜임새가 있어 보인다.
작아서 아담하다.
Console 앞쪽의 홈이 아담해 보인다.
재질이 고급스럽게 보인다.
컴홀더를 부착하는 등 공간을 최대한 활용한 것 같아 짜임새있는 느낌을 준다.
컴홀더의 위치가 부적절하다.
너무 기능 위주이기는 하나 짜임새는 있다.

- 디자인 감각이 뒤떨어진 것 같은 느낌은 있지만 독특하고 공간을 최대한 이용한 점이 개성적이다.
- 공간활용을 잘 못하여 좁은 느낌을 준다.
- 컵을 올려 놓을 수 있도록 한 것이 기능적이어서 짜임새가 있다.
- 좁은 감은 있지만 깊어서 괜찮은 감이 있다.
- 낮게 되어있고 전체가 뒤로 완전히 젖혀지며 깊이가 깊어 개성적이다.
- 컵홀더가 개성적이다.
- 수납공간이 넓다.
- 좁고 흔들거리려 튼튼하지 않다.
- 기능적으로 배치되어있어 짜임새있다.
- 배치가 매우 안정적이다.
- 소나타II 와의 차별된 느낌이 없어 의무적으로 갖다 놓은 것 같은 느낌이 든다.
- 개성은 부족하나 짜임새 있어 보인다.
- 전체적으로 영성하여 개성적인 면을 찾아 볼 수 없다.
- 작아서 아담하다.
- 플라스틱에 간단한 고무를 씌어놓아서 값싸보인다.
- 높이가 적당해서 안락함을 느낄 수 있다.
- 위치가 너무 뒤에 있다.
- 기능의 부가와 구성이 개성적이다.
- CD 꽃이가 있어 짜임새 있다.
- 측면으로 열려 개성적이다.
- 비교적 커서 안락함을 느낄 수 있다.
- 기능적인 면이 있어서(강함) 짜임새가 있어 보인다.
- 방식에 있어서 운행중에는 불편할 것 같다.
- 재질이 떨어진다.
- 크기가 크고 분리되어 있어서 짜임새 있어 보인다.
- 여는 부분이 운전자에게 가까이 있어 편리해 보인다.
- 뚜껑이 너무 얇고 닫을 때 잘 안닫히는 느낌이나서 경박스럽다.
- 커보이는 느낌이 좋아 보이지 않는다.
- 무릎부분에 부딪히는 경우가 생겨 불편하다.
- 너무 아래쪽에 있지만 다른 차종에 비해 넓은 편이다.
- 손잡이가 운전자 쪽에 있어 좋다.

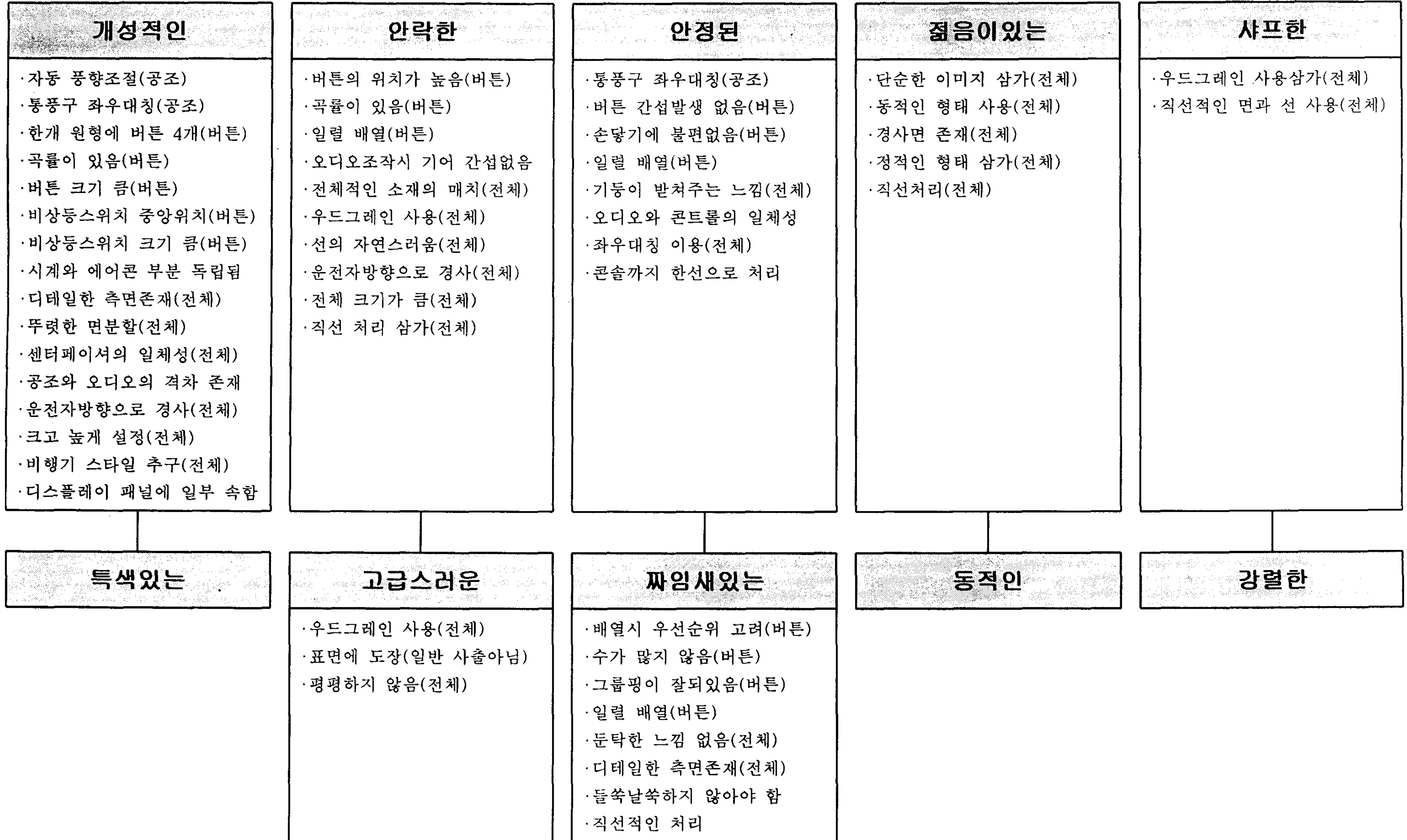
Glove Compartment

내부구조가 분리되어 있는 것이 짜임새있다.
컵홀더가 있는 것이 개성적이다.
2개의 선반형식으로 되어 있어 물건을 구분하여 보관할 수 있고 컵을 올려놓을 수 있거 기능이 좋으며 편리하다.
손잡이가 위에 있어서 편리하다.
열릴 때 뚜껑이 덜컥 떨어져 경박스럽다.
기능적인 면이 전혀 없다.
작고 내부에 많은 것을 넣을 수 없어 답답하고 불편하다.
작아서 답답해 보인다.
너무 아래쪽에 위치해 있어서 불편하다.
공간이 너무 작다.
부드러운 곡선이 개성적이다.
겉은 크고 속은 좁아서 짜임새가 없다.
밖의 라인에 비해 안의 공간이 너무 좁아 짜임새가 없고 좁은 느낌이 든다.
너무 좁고 실용적이지 못하다.
무릎에 부딪혀 불편하다.
너무 낮아서 열때는 사람이 비켜야 할 정도다.
닫는 경우에 쉽지 않다.
탑승자를 고려하다 보니 전체적으로 좁은 느낌이 든다.
활동적인 느낌을 주어 젊음이 있어 보인다.
공간활용이 우수하여 좁은 느낌이 없다.
너무 낮아서 박스를 열 때 부딪힐 위험이 있다.
손잡이가 운전수 쪽에 있어 편하다.
디테일등에서 전혀 정성이 느껴지지않아 개성이 없다.
전체적인 균형감에 밀려 하나의 부속된 기능에 불과함으로 짜임새 있어 보이지 않는다.
조작상 다소 투박한 느낌이 있어 경박한 느낌이 있다.
좁아서 답답하다.
너무 아래쪽에 있어서 불편하다.
열리는 것이 부드럽다.
잘열리지만 큰 차체에 비해 작다.
너무 좁아서 짜임새가 없어 보인다.
작고 내부에 많은 것을 넣을 수 없어 답답하다.
무릎에 부딪혀 불편하다.
너무 작아서 답답해 보인다.
너무 작다.
없어서 불편한다.
칸이 분리되어 있어 실용적이다.
칸이 분리되어 있어 어지러워 보이며 경박해 보인다.
내부가 분리되어 있어서 짜임새있어 보인다.
너무 직선적이어서 크러쉬패드등과 동떨어진 느낌이 있다
가벼운 느낌을 줘서 경박해 보인다.
공간활용이 우수해 보여서 좁아 보이지 않는다.

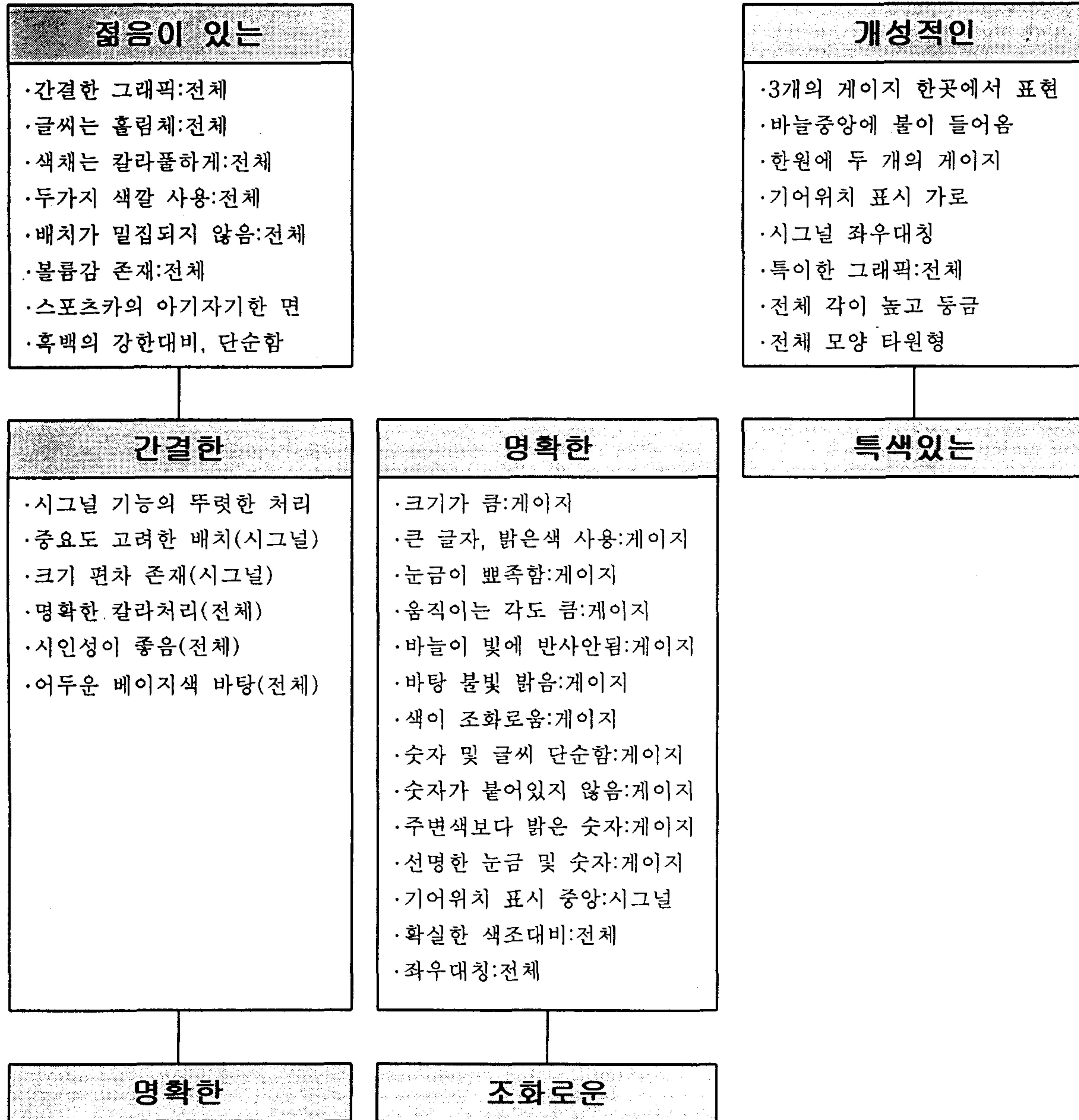
- 아래쪽에 있어서 불편하다.
- 무게가 무겁다.

부품/감성형용사별 디자인요소

CENTER FASCIA



DISPLAY PANEL



은은한

- 베이지색 계통 색채 사용 우드그레인과 조화:전체
- 엠보가 거칠지 않음:전체
- 가죽의 주름무늬 처리:전체
- 곡선사용 많음:전체
- 직선적 선과 면 삼가:전체
- 부드러운 면처리:전체
- 직선적 면분할 삼가:전체

짜임새있는

불편한

- 기능버튼이 뒤에 위치:버튼
- 개폐고리 앞에 위치
- 내측손잡이 뒤에 위치
- 도어가 무겁고 잠기이 힘들

안락한

- 도어쪽팔걸이 적당:암레스트
- 넓다:암레스트
- 팔을 놓을 때 손이 스위치 부분에 걸치지 않음:암레스트
- 질감이 좋음:암레스트
- 넓어야 함:시트
- 딱딱한 재질 삼가:시트
- 소재의 매치:전체
- 폭신한 시트:시트
- 감싸주는 느낌:시트
- 허리부분 넓음:허리부분

부드러운

- 문여는 고리 무겁지 않고 뽀뽀하지 않아야 함:개폐고리
- 트림부분 면분할 적게:트림부
- 창개폐 멈춤시 용이:버튼
- 문을 열 때 힘이 들지않음
- 딱딱한 재질 삼가:전체
- 곡선의 선과 면 사용:전체
- 곡선미 존재:전체

편안한

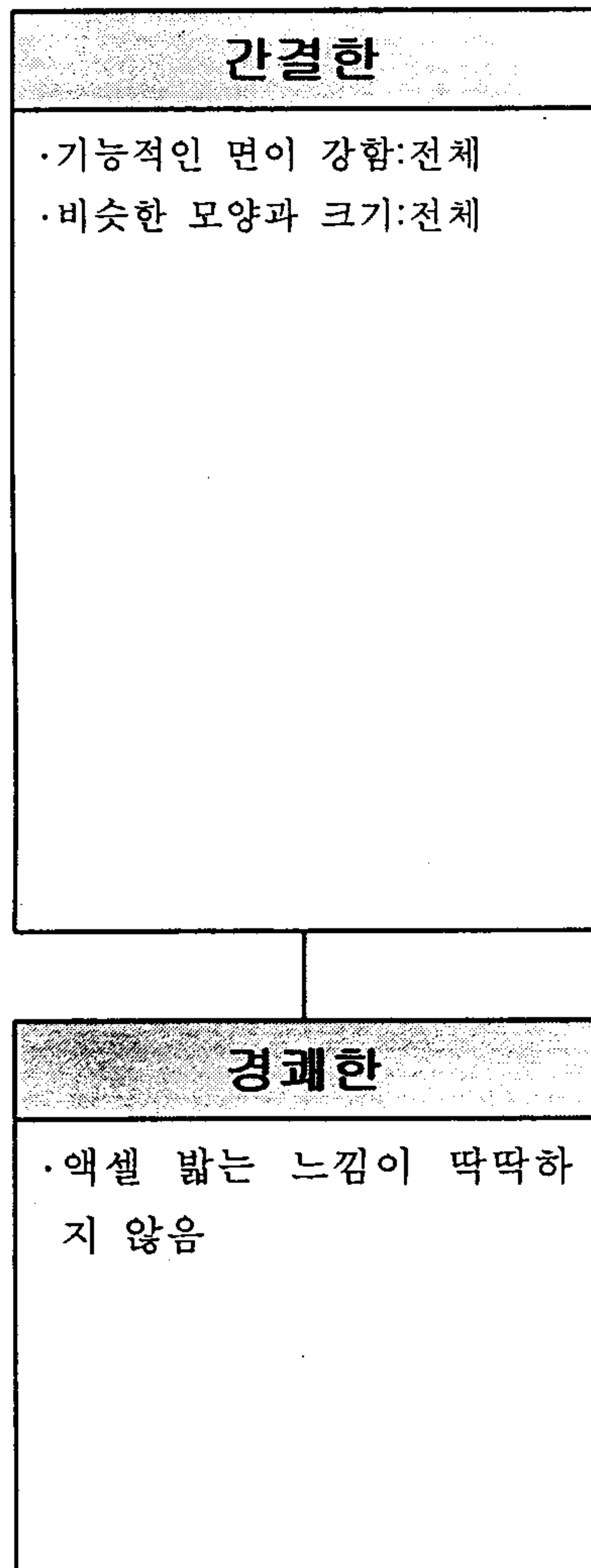
둔탁한

편안한

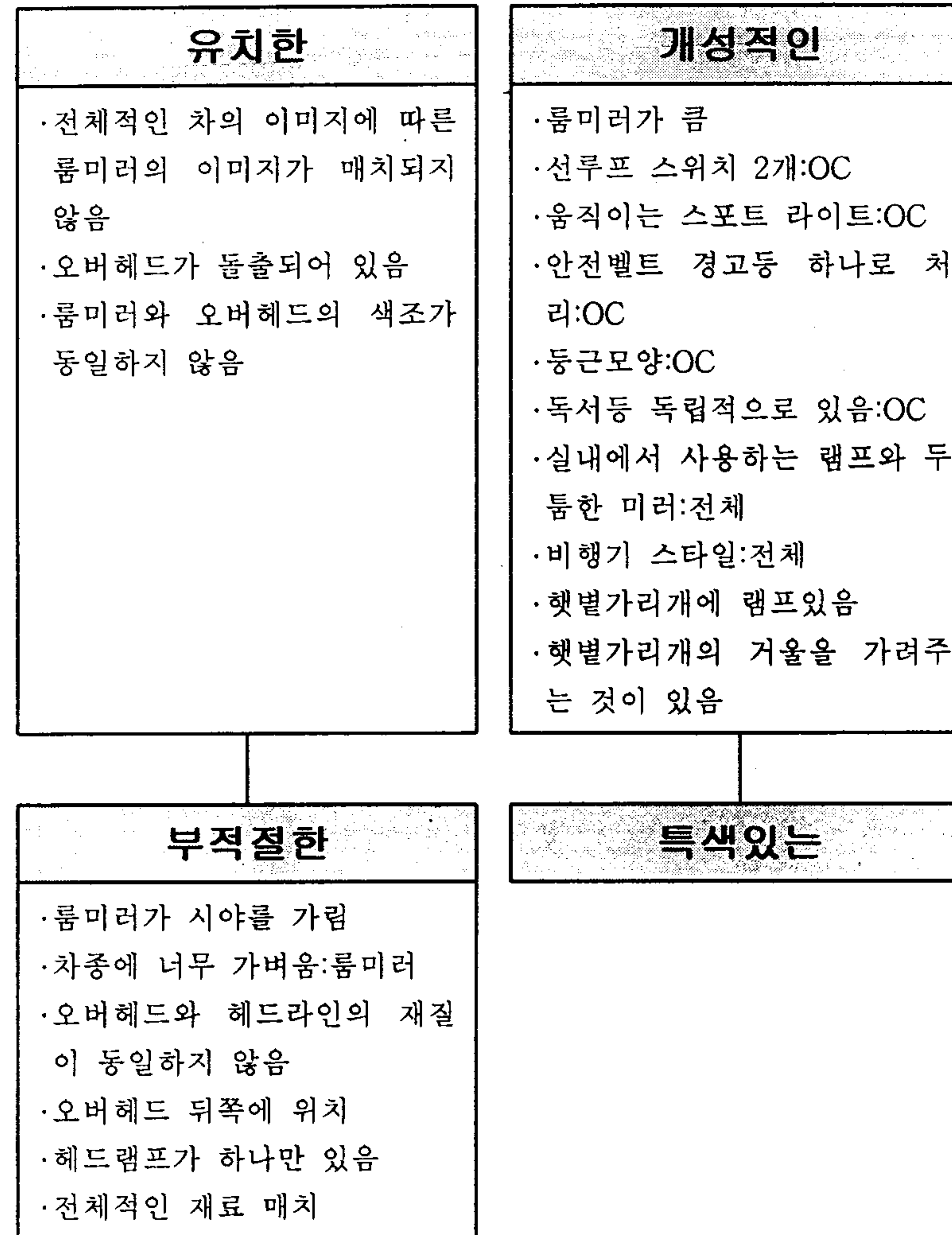
- 암레스트 뒤쪽 넓음:암레스트
- 넓다:암레스트
- 낮지 않음:암레스트
- 전동 조절장치 있음:의자조절
- 조절장치가 명확하고, 오동작 일으킬 염려 없음:의자조절
- 시트의 길이가 짧지 않음
- 좌면이 넓다
- 등받이 조절장치 있음
- 헤드레스트 있음
- 헤드레스트 조절가능

DOOR

SEAT/ARMREST

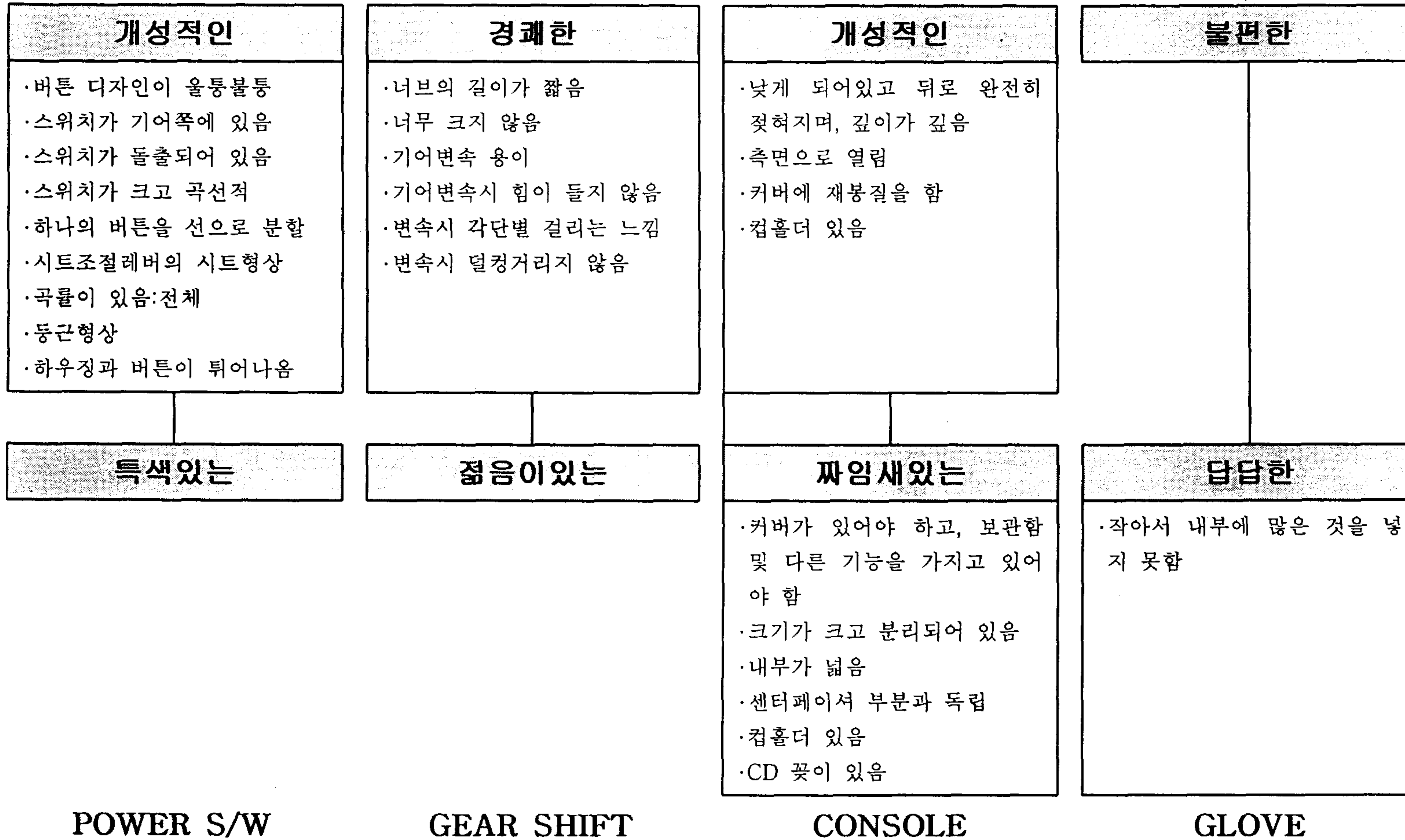


PEDAL



IM/OC

POWER S/W



감성형용사-디자인 요소 전개표

INSIDE MIRROR/OVERHEAD CONTROL

<부록 K>

값싸보이는

개성적인

디자인요소	관련차량	간결한	값싸보이는	개성적인	단조로운	명확한	부드러운	부적절한	사프한	아기자기한	안정된	유치한	온온한	파임새있는
곡선 미가 잘 살아나 있다.	C8						+							
단순한 형상이고 플라스틱 참이 형색기운이 있다.	C2		+											
독자적인 램프가 있다.	C1,4			+										
등이 양쪽으로 확실하게 분리되어 있다.	C8									+				+
라이트 부분이 조수석에 위치하도록 하여 운전자의 시야를 가리지 않아야 한다.	C5										+			
룸미러 밑에 버튼이 튀어나와 있다.	C4		+											
룸미러가 두툼다.	C2										+			
룸미러가 창에 붙어있다.	C4,6	+									+			
룸미러가 크다.	C1			+										
룸미러와 O.C.의 색이 매치되지 않는다.	C8											+		
버튼식이다.	C2					+								
선루프 스위치가 보통 1개인데 두 개이다.	C5			+										
스포츠 라이트가 움직인다.	C7			+										
실내에서 사용하는 램프와 같은 라이트와 두툼한 미러가 있다.	C1			+										
안전벨트 경고등을 하나로 처리했다.	C7			+										
전체적인 차의 이미지는 곡선적인데 룸미러는 각이 저있다.	C9											+		
정방형이 아니다.	C5													
조명처리가 반투명이다.	C9	+					+							+
조절하거나 작동시키는 것이 2개뿐이다.	C8					+								
크기가 크다.	C9				+									
햇빛가리개에 거울을 가려주는 것이 있다.	C1			+										
햇빛가리개에 램프가 있다.	C5			+										
헤드램프가 하나밖에 없다.	C5							+						
IM/OC가 다소 뒤쪽에 있다.	C5							+						
MAP 등을 손으로 조절한다.	C7			+										
O.C.가 원형 형태로 되어있다.	C3			+			+							
OC가 들쭉린 형태이다.	C9											+		

PEDAL

디자인요소	관련차량	간결한	개성적인	동적인	부드러운	불편한
브레이크 페달의 유격이 굉장히 짧다.	C9					+
서로 비슷한 모양과 크기이다.	C9	+				
소리가 난다.	C6				-	
역셀레이터의 아랫부분이 바닥에 붙어 있다.	C1					+
역셀레이터가 다이아몬드 모양이다.	C2		+			
역셀레이터보다 브레이크가 너무 높다.	C2,3,6					+
작동하는데 힘이 많이 들 것 같아보인다.	C5				+	
페달의 패턴을 사선으로 처리하였다.	C1			+		

CONSOLE

<부록 K>

짜임새있는

디자인요소	관련차량	단순한	짜임새있는	값싸보이는	개성적인	견고한	고급스러운	부적절한	불편한	아담한	안락한	흔한
낮게 되어있고 전체가 뒤로 완전히 쫓혀지며 깊이가 깊다.	C7				+							
내부가 작다	C2,7							+		+		
내부가 크고 분리되어 있다.	C9		+									
내부가 크다.	C5,9		+								+	
높이가 적당하다.	C8											
센터페이서 부분과 분리되어 있다.	C3		+									
암레스트가 없다.	C1							+				
덜기에 위치가 불편하다.	C2										-	
위치가 너무 뒤에 있다.	C3										+	
이리 저리 흔들린다.	C4,8											-
재질이 좋고 수납공간이 넓다.	C5						+					
촉면으로 열린다.	C9				+							
컵홀더가 있다.	C7		+		+							
콘솔 덮개와 콘솔 몸체의 재질이 상이하다.	C4			+								
콘솔 앞쪽에 흡이 있다.	C6									+		
콘솔앞개가 엷고 보관함만 있다.	C1	+	-									
콘솔앞개에 재봉질을 하였다.	C4				+							
플라스틱에 간단한 고무롤 씌어놓았다.	C8			+								
핸드브레이크가 운전자 쪽으로 되어있다.	C5								+			
CD 꽃이가 있다.	C9				+							

GLOBE

<부록 K>

디자인요소	관련차량	개성적인	경박한	담담한	불편한	실용적인	짜임새있는	편한
곡선처리를 했다.	C3	+						
글로브 박스가 없다.	C7				+			
내부가 좁다.	C2,3,5,6			+	+		-	
내부구조가 분리되어 있다.	C1,9		+			+	+	
두경이 너무 얇고 달을 때 잘 안달히는 느낌이다.	C8		+					
손잡이가 운전수 쪽에 있다.	C1,4,8							+
아래쪽에 있고 두툼에 부딪힌다.	C2,3,5,6,8,9				+			
달릴 때 두경이 얼척 떨어진다.	C2		+					
접올더가 있다.	C1	+						