

## 자동차 인테리어 배색을 위한 칼라 코디네이트 지원시스템

### Color Image Support System for Automobiles Interior Design

정지원  
디자인대학 산업디자인전공

#### <요약>

자동차 인테리어 디자인에 있어서 색채는 형태디자인과 함께 사용자의 감성적 평가를 결정짓는 중요한 요인중의 하나이다.

그러나 현재까지 자동차 인테리어 색채디자인의 중요성에 비해 체계적인 연구가 이루어지지 않고 있다.

그 주된 이유로서는 자동차 프로토타입 모델의 완성전에 가상적인 색채배색 시뮬레이션을 해볼 수 있는 기술적 기반이 미약했던 것들을 들을 수 있다. 다행히 최근의 컴퓨터 테크놀러지의 비약적인 발달은 자동차 색채디자인에 있어서도 리얼타임으로 색채 배색효과를 시뮬레이트 할 수 있는 환경의 구축을 가능하게 하고 있다.

본 연구에서는 위와 같은 컴퓨터 테크놀러지를 기반으로 사용자의 취향에 맞춘 승용차 인테리어 칼라 코디네이트 지원 시스템을 제안하고자 한다.

지원 시스템에는 인테리어 디자인에 있어서 칼라 감성 요소의 수집을 위한 정보수집 모델, 색채감성과 색상과의 특징을 양(量)으로서 추출하기 위한 칼라 감성특성 해석모델, 디자이너의 칼라 배색과정을 지원하기 위한 시뮬레이션 모델, 코디네이트 된 배색의 평가 테스트를 위한 평가 지원 모델로 구성된다.

## 1. 서 론

자동차에 관한 감성개발을 목적으로 정보처리기술을 활용한 감성 시뮬레이션이 인간특성에 대한 데이터 해석 도구이나 상품개발의 효율화 도구로서 개발, 응용되기 시작하고 있다. 자동차 중에서도 특히 승용차는 이동이나 운반을 위한 도구로서의 측면 뿐 아니라 인간의 감성을 자극하는 특수한 내구소비재로서의 측면을 지니고 있다. 사람들은 자동차로부터 취향이나, 소유의 만족감을 얻기도 하며 스포츠의 수단으로서 운전하는 자체를 즐기기도 한다. 또한 개인적인 캡슐공간으로서의 안락감을 구하기도 한다. 이와 같은 감성상품으로서의 자동차를 단순한 도구로서의 제품과 구별하는 의미에서 [승용차]로 표현하기로 한다.

한편 자동차에 있어서의 감성이란 자동차의 기능, 외관, 사용과정 등에서 발생하는 다양한 자극으로부터 받아들이는 감정이나 정서, 욕구에 관한 심리작용을 가리킨다. 이러한 감성은 개인의 학습체험이나 시시각각으로 변하는 신체내부 및 환경상황에 의해서도 변동하며, 재현성, 일관성이 떨어진다는 특징을 지니고 있다. 그러나 승용차의 경우에 있어서는 기본 기능의 일반화와 함께 생활 속에서 이미 보편화되어 있기 때문에, 승용차 자체가 생성하는 각종 자극과 사람들의 반응인 감성과의 관계를 파악하기가 용이하다.

따라서 사용자의 감성의 파악을 통해 새로운 자동차의 물리적 속성을 규정하기 위한 피드백 정보로서 활용할 수 있는 가능성도 점차 높아져 가고 있다. 최근에는 새로운 감성적 자극 요소로서의 승용차의 존재해야 할 물리적 속성들을 제안하는 것과, 보다 효과적으로 감성디자인을 유추시키기 위한 디자인 프로세스를 지원하는 수단을 개발하기 위한 연구가 활성화 되어가고 있으며, 여기에는 컴퓨터 정보처리 기술의 비약적인 발전이 결정적인 계기가 되고 있다.

본 연구에서는 이와 같은 상황을 배경으로 컴퓨터 정보처리기술에 기반을 둔 승용차 인테리어 칼라 코디네이트 지원시스템을 제안하고자 한다. 지원시스템에는, 인테리어 디자인에 있어서 신속한 사용자 칼라 감성요소의 파악 및 감성 특징량을 추출하기 위한 기능과 디자이너의 칼라 코디네이트 작업을 효율적으로 지원할 수 있는 배색 시뮬레이션 기능이 내장되게 된다.

## 2. 자동차 인테리어 코디네이트 지원시스템의 필요성

### 2.1 자동차 디자인의 일반적 프로세스

승용차 디자인 프로세스는 대체로 그림1과 같은 6 단계로 나누어지거나 이를 세분화하면 익스테리어 디자인, 인테리어 디자인, 칼라 디자인의 3 부문으로 분류할 수 있다. 각 부문 별 프로세스 중 익스테리어와 인테리어는 디자인의 초기단계에서부터 동시에 진행되며 칼라 디자인은 그 다음에 이루어지게 된다. 여기에서는 본 논문에서 대상으로 하는 인테리어 디자인과 칼라디자인을 중심으로 한 디자인 프로세스에 대해 설명한다.

자동차 인테리어의 스타일링 단계에서는 디자인 컨셉을 기초로 하여 형태를 구체화시키기 위한 이미지 보드를 작성하게 되는데 이 이미지 보드는 제품기획의 목표와 디자인 컨셉에 부합되도록 조형적, 감성적 이미지를 구체화한다. 이미지 보드는 평면작업 뿐 아니라 동영상자료 등을 통해서도 작성되어 진다. 이미지 보드가 완성되면 단어 혹은 문장으로 이미지를 정리하여 프로젝트 진행자가 공감대를 형성하도록 한다.

이어지는 아이디어 스케치 단계는 목표로 하는 조형 이미지를 형태로 구체화하기 위하여 2차원적으로 표현하는 작업이라고 할 수 있다. 이미지 스케치의 표현방법은 주로 아이디어 탐색을 촉진시키기 위하여 디자이너의 자유로운 발상에 의존하는 경우가 대부분이며, 최근에는 사용자의 감성이나 사회의 시대적 변동상황 분석, 기존 디자인의 데이터베이스 등을 이용한 디자인지원 시스템에 관한 연구도 활발히 이루어지고 있다.

다음으로 작성된 아이디어 스케치를 사용하여 평가 작업을 거친 후 어느 정도 후보 스케치 안들이 결정된 시점에서 이들을 이용한 렌더링 작업이 이루어진다. 이 단계에서는 기

술적인 검토를 전제로 정확한 치수나 비례를 고려한 렌더링이 이루어져야 하기 때문에 이 단계에서도 CAD/CAM을 도입하여 3차원 모델링이나 제품 시뮬레이션을 하고 있는 경우가 대부분이다. 인테리어의 경우는 Crash Pad, Door Trim, Seat 등은 view 별로 렌더링을 진행하고 Overall View 렌더링으로 전체 조형의 적합성을 검토해 나간다. 그리고 클레이 모델링 단계에서는 1/1 스케일의 모델이 제작되는 것이 일반적이다.

마지막으로 완성된 모델을 이용한 칼라 배색과 코디네이트 단계에 들어가게 되는데, 이 단계에서도 최근 컴퓨터정보 처리기술을 이용한 다양한 방법의 시뮬레이션 기술이 연구 개발되고 있다.

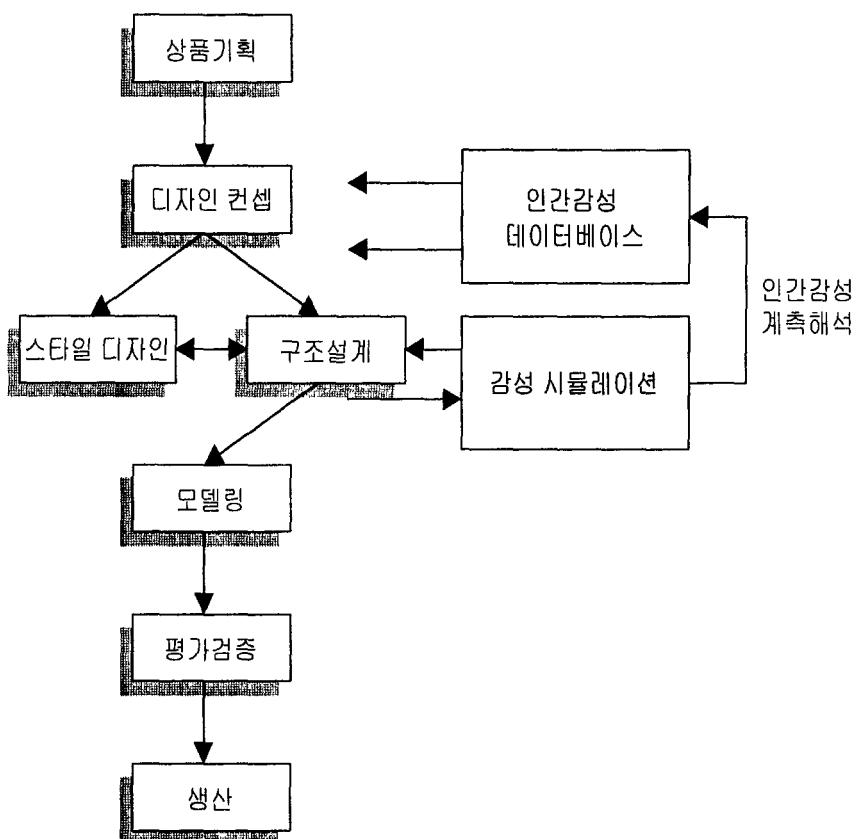


그림 1. 자동차 디자인의 일반적인 프로세스와 칼라 코디네이트 지원시스템의 역할

## 2.2 칼라 코디네이트 지원 시스템의 전략적 시점

건축, 디자인, 혹은 상품 코디네이트라는 조형활동에 있어서 컴퓨터 지원 시스템은 단순히 검색이나 디자인의 작성 뿐 아니라 디자이너의 창조성을 해치지 않고 시스템을 이용하여 조작성과 만족도를 높일 수 있도록 유도하는 것을 중요한 수단으로 하고 있다.

본 논문에서는 사용자의 취향에 맞춘 승용차 인테리어의 칼라 코디네이트를 추구하고 더 나아가 디자이너가 최적이라고 판단할 수 있는 환경을 제공하기 위한 디자인 지원 시스템을 제안하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 본 연구의 최종 목적은 향후 칼라 디자인 데이터베이스를 구축하고자 하는 것이며, 이는 모든 칼라 디자인은 사람의 마음에 감성적 반응의 차이를 생성하는 주요한 요인이 되기 때문이다. 이러한 칼라 이미지의 질적인 차이를 데이터베이스화하는 것에 의해 디자인 발상과 칼라 코디네이트 작업의 효율을 비약적으로 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

종래 칼라 코디네이트 등을 결정하는 시스템에는 감성 키워드를 사용하여 개별적으로 구축된 이미지 데이터베이스나 화상 데이터베이스 내의 정보를 검색하는 것이 일반적이었는데, 이러한 방법으로는 특정 디자이너의 취향이나 일반 승용차의 사용자가 원하는 색채 감성까지를 신속하게 검색하여 시뮬레이트하는 것은 불가능하였다. 또한 검색시스템의 인방직인 지시에 의해 디자이너(검색자)가 수동적으로 되기 쉬우며 검색자의 주체성을 느끼지 못하는 경우도 유발되어 있다. 게다가 시스템이 검색한 배색후보에다 검색자의 취향을 반영하면 할수록 수많은 배색 후보를 얻게되며 결국 검색자는 어떤 것이 자신이 원하는 것인지를 알 수 없게 되는 경우도 많다. 따라서 시스템이 검색자의 취향을 고려하여 배색후보를 제시하고 검색자가 의도하는 것을 유연하게 검색할 수 있는 시스템이 필요로하게 된다.

본 연구에서는 이와 같이 검색자가 시스템과의 커뮤니케이션에 의해 검색자의 취향에 맞춘 배색을 학습, 추정할 뿐 아니라 검색자가 최적이라고 판단할 수 있도록 의사결정과정을 지원하기 위한 환경을 제공하고자 한다. 이렇게 함으로써 디자이너는 다양한 형태의 RGB 값이 내포된 입력화상과 감성평가가 수반된 이미지어 등을 조합하여 검색 시뮬레이트를 할 수 있게 됨으로서 칼라 디자인을 위한 주요한 정보로 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

### 3. 칼라 코디네이트 지원시스템의 구축 방향

#### 3.1 컴퓨터 활용에 의한 칼라 코디네이트 지원 방향

본 절에서는 컴퓨터 활용을 통한 자동차 인테리어의 칼라 코디네이트 지원시스템의 기본적인 구축 방향에 대해 기술한다.

최근 CAD/CAM의 보급에 동반하여 디자인 작업과 자동차의 개발활동 전체로서의 효율화, 즉 바디 설계, 시작품 제작 등 다양한 개발공정과의 데이터 공유를 위해 스타일링 단계에서도 컴퓨터 정보처리기술의 활용이 적극적으로 검토되고 있다.

본 연구는 종래의 형상수치 정보로서의 컴퓨터 활용수준만이 아닌 인간의 감성특성을 감성정보로서 수치적인 데이터로 활용하기 위한 구체적인 방법을 제시하려는 것이며 이는 칼라 코디네이트 지원시스템을 통해 구체화 된다.

일반적으로 자동차의 인테리어 디자인은 자동차개발 프로세스에 있어서 상류단계, 즉 생산단계보다 이미 디자인 개발이 완료되어져 있다. 이와 같은 특성 때문에 인테리어 디자인에 있어서는 해석을 기초로 한 귀납적인 개발 프로세스보다도 오히려 연역적인 제안형의

개발이 중심이 되어 왔다. 그러나 사람의 감성은 대상이 같아도 환경 조건의 차이에 의해 다를 경우가 있다. 따라서 어떤 제품에 대한 선호도도 지역에 따라, 혹은 시대에 따라, 혹은 라이프 스타일에 따라서도 서로 다르게 나타날 수도 있다.

예를 들면 어떤 제품을 접했을 때 그 제품을 모던하게 느끼는 경우도 있고 조잡하게 느끼는 경우도 있으며, 칼라 디자인에 있어서도 [아침과 밤], 또한 [오늘과 내일]에서는 같은 따뜻함을 느낄지라도 시간이 지나면 다른 이미지로 선택되기도 한다. 한편 어떤 제품에 대해서는 계절이나 시간에 관계없이 항상 같은 인상을 느끼는 경우도 있다. 이것은 생태학적인 동일성이나 문화적인 동물로서의 인간이 지니고 있는 공통특성이라고도 할 수 있으며, 이는 다시 문화적인 차도에 의해 세분화될 수 있다.

이와 같이 사람의 감성이나 취향은 환경요소 (시간, 공간 등의 차이)에 영향을 받는 경우와 독립적인 경우로 나눌 수 있다.

본 연구에서 제안하고자 하는 칼라 코디네이트 지원시스템에서는 종래의 디자인 과정에서 간과되어 왔던 환경요소나 문화적인 요인에 의해 영향을 받는 감성 (이하 일시적 감성)과, 영향을 받지 않는 독립적인 감성 (이하 기본적인 감성)의 양자의 특성을 칼라 디자인 감성을 형성하는 특징요소로서 추출하고 있다. 이렇게 추출된 데이터는 시스템 내부에 실장(implement) 됨으로서, 문화적 요인과 시간적 요인에 의해 영향받기 쉬운 자동차 인테리어 칼라 코디네이트에 있어서는 특히 그 유용성이 클 것으로 예상된다.

한편, 컴퓨터 활용에 의한 칼라 코디네이트 지원시스템의 구축을 고려할 때, 두 가지의 방향이 있을 수 있다.

먼저, 칼라 디자인에 대한 인간감성 특성을 문화적 요인, 라이프 스타일, 시간적 요인 등 의 기준에 의해 분류하고, 이를 피험자 실험이나 관찰 수법 등을 통해 수집한 후 프로토콜 (Protocol Analysis) 해석이나 다변량 해석 방법 등을 이용하여 분석한 감성량과 물리량과의 상관적 파라메터 (수치)를 인간 감성특성 데이터베이스로서 구축하는 것이다. 이러한 인간감성 특성 데이터는 자동차가 지닌 각종 칼라 자극에 대한 물리적인 파라메터와 인간의 감성적 반응과의 상관관계가 정량적으로 기술되어진 데이터로 처리된다.

두 번째는 사용자의 감성적 특성 해석을 포함하여, 디자이너라는 크리에이터의 창조활동을 지원하고 체계적으로 관리할 수 있는 인터페이스를 구축하는 것이다. 즉 칼라디자인 지원시스템을 운용하는 사용자는 디자이너이며, 따라서 시스템은 디자이너의 창조적 조형활동을 지원하기 위한 다양한 형태의 지원 알고리즘을 내장하고 있어야 한다. 여기에는, 1) 인간의 감성특성 데이터베이스를 효율적으로 신속하게 구축하기 위한 사용자 인터페이스, 2) 데이터베이스로부터 효율적인 검색과 출력 및 아이디어 템색을 유연하게 지원하며 또한 데이터의 증식과 개선 등을 수행하기 위한 DBMS (Data Base Management System), 3) 코디네이트 된 복수의 후보 배색들 가운데서 최적의 배색을 추출하기 위한 평가지원 인터페이스 등이 포함된다. 이 중에서도 특히 칼라 디자인 평가지원은 디자인 개량을 위한 피드백 정보를 생성하는 의미에서 칼라 코디네이트 지원 못지 않게 대단히 중요한 지원기능이 된다.

이상과 같이 제안한 컴퓨터 활용에 의한 칼라 코디네이트 지원시스템이 구축된다면 이미지 스케치나 클레이 모델 과정에서 칼라 이미지를 시뮬레이트할 수 있게 되어 결과적으로 스타일링 단계에서의 디자인 프로세스 전체의 생산성을 비약적으로 향상시킬 수 있게 될 것으로 예상된다.

### 3.2 칼라 코디네이트의 기본 요소

자동차 디자인에 있어 칼라 코디네이트는 크게 익스테리어 디자인, 인테리어 디자인의 두 부분으로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 이 중 자동차 인테리어 디자인에 있어서의 칼라 코디네이트를 대상으로 지원시스템을 구축하기로 한다.

일반적으로 자동차 디자인 실무에 있어서 인테리어 디자인 요소는 그림2와 같이 Crash Pad(이하 C/Pad), Door Trim (이하 D/Trim), Seat, Head Lining의 합계 4종류로 분류하여 각 view별로 렌더링을 진행하고 Overall View 렌더링을 작성하고 있다. 렌더링 작성이 완료된 시점에서 CAD 와 3D 소프트웨어를 이용하여 상세 이미지와 도면화 작업에 들어가게 된다. 이 단계에서부터 구체적인 칼라 계획을 세우게 되는데 본 지원시스템은 칼라 코디네이트를 위한 인테리어 디자인 요소들과 그 구체적인 예들은 미리 편집과 조작이 가능한 오브젝트로서 화상데이터의 형태로 데이터베이스에 구축되어 있다고 가정한다. 또한 기획단계로부터 부여되는 디자인 컨셉을 충족시키기 위한 수단으로서의 최초의 아이디어 스케치는 본 시스템과는 별도의 아이디어 편집 지원시스템 등에 의하여 지원된다고 전제한다.

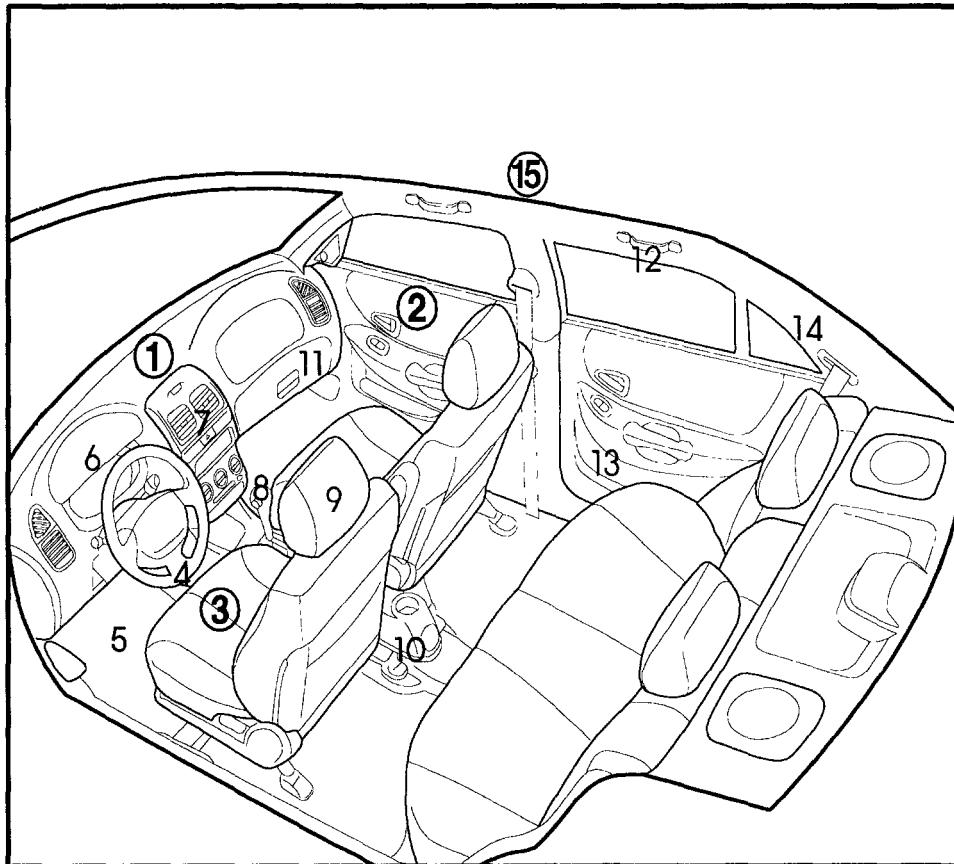
따라서 본 연구에서는 초기의 아이디어 스케치를 거쳐 개략적인 도면화 과정이 완료된 디자인 요소를 입력 데이터로 하고 그 후에 행해지는 [칼라 코디네이트의 개량]이라는 디자이너의 창조적 활동을 지원하기 위해 사용되어 진다.

본 지원시스템에서는 칼라 코디네이트를 위한 기본 요소로서 그림3과 같이 C/Pad, D/Trim, Seat의 3부분으로 설정한다. Head Lining은 인테리어 디자인의 기본요소이나 칼라배색을 위한 요소로서는 그다지 중요하게 취급되지 않기에 본 지원시스템에서는 고려하지 않기로 한다. 각 코디네이트를 위한 요소들은 평면도, 측면도의 두 부분으로 구성되며 디자이너의 칼라 시뮬레이션과정에 있어서 다양한 형태로 제시되게 된다. 그리고 사용자들의 칼라감성 특성과 물리적 데이터는 RGB값으로 정의되며 하나의 칼라감성은 C/Pad, D/Trim, Seat의 각 RGB 값을 셋트로 한 값으로 표현된다.

예를 들어 A, B, C, D의 4종류의 자동차 있고, 디자이너에게 [모던]이라는 칼라 컨셉이 부여되었다고 가정하자. 여기에서 각 차종은 [모던한]이라는 칼라 이미지를 구체적으로 물리적 속성으로 표현하기 위해, 상기에서 정의한 대로 사용자의 칼라 감성 속성 데이터베이스로부터 각 C/Pad, D/Trim, Seat에 대한 RGB값을 검색하게 된다. 표1은 이와 같이 실행되는 칼라 배색 요소의 구성 예를 나타내고 있다.

표1. 칼라 배색요소의 구성 예

	C/Pad	D/Trim	Seat
차종 A [모던한]	[ RGB	RGB	RGB ] * n
차종 B [모던한]	[ RGB	RGB	RGB ] * n
차종 C [모던한]	[ RGB	RGB	RGB ] * n
차종 D [모던한]	[ RGB	RGB	RGB ] * n




---

차종 / 현대자동차(주) 베르나

**① Crash Pad**

- 4. Steering Wheel
- 7. Ventilation Grille
- 10. Rear Console Box
- 13. Arm Rest

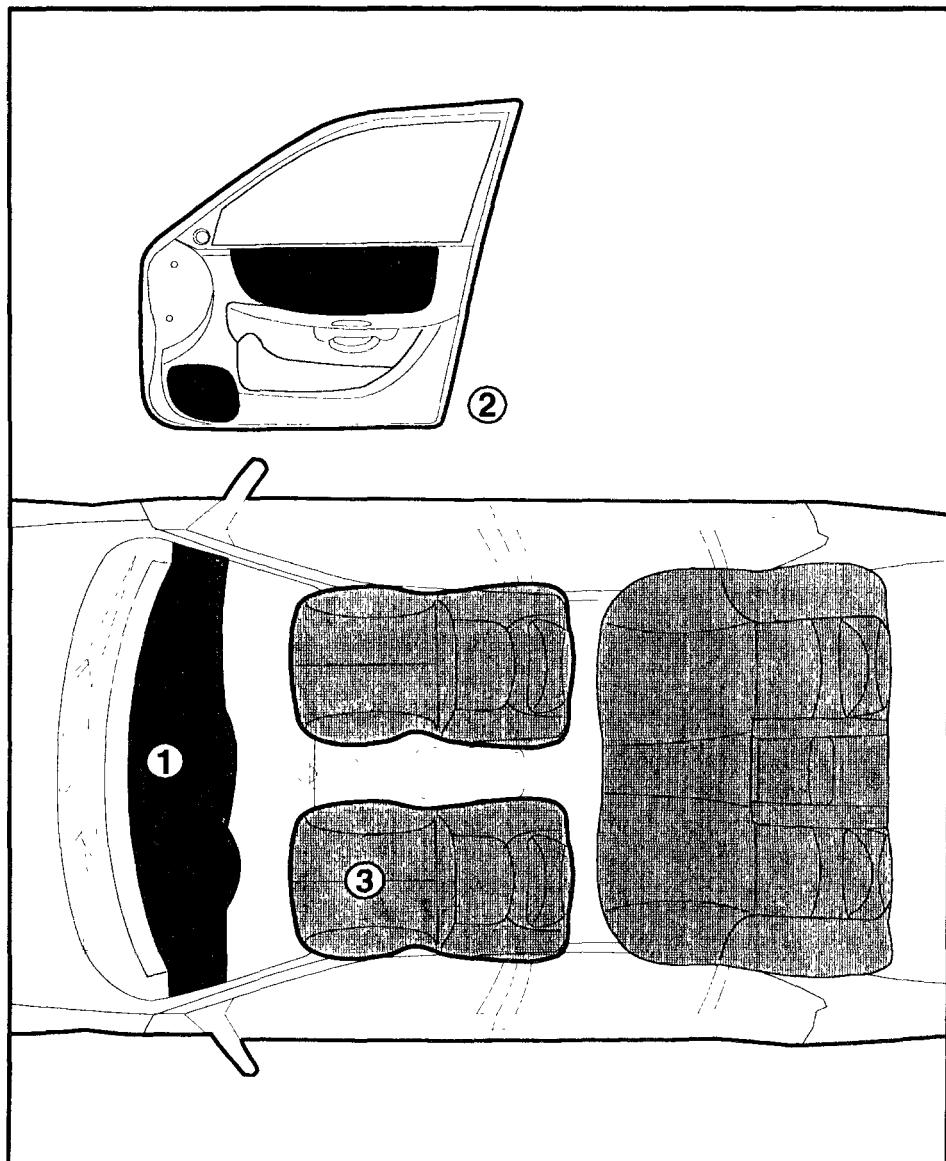
**② Door Trim**

- 5. Floor
- 8. Shift Knob
- 11. Glove Box
- 14. C-Piller Garnish

**③ Front Seat**

- 6. Instrument Panel Pad
- 9. Front Seat Head Rest
- 12. Assist Handle
- ⑮ Head Lining**

그림2. 자동차 인테리어 각부의 명칭



---

**1. Crash Pad**

---

**2. Door Trim**

---

**3. Seat**

그림 3. 칼라 코디네이트를 위한 인테리어 구성요소의 예

## 4. 칼라 코디네이트 지원 시스템의 구성

### 4.1 코디네이트 지원시스템의 구성

여기에서는 2장과 3장에서 고찰한 칼라 코디네이트 지원시스템의 역할과 칼라 코디네이트를 위해 설정한 배색 기본요소를 이용하여 구체적으로 시스템을 구성 및 운영하는 알고리즘에 대하여 설명한다.

본 시스템은 감성정보 수집 및 해석 인터페이스와 시뮬레이션을 위한 인터페이스로 구성된다. 감성정보수집 및 해석 인터페이스는 주로 사용자의 감성반응 수집과 경향을 분석하게 되며, 시뮬레이션 인터페이스는 다양한 검색모드의 제공을 통해 디자이너의 색채배색 과정을 지원하게 된다.

구체적으로는, 우선 언어 키워드(감성 이미지어)를 이용하여 코디네이트를 위한 검색 요구가 시뮬레이션 인터페이스에 입력된다. 입력된 문자열에 대해서 의미 해석이 수행되어 의미표현이 생성된다. 이 때, [귀엽다], [따뜻하다]라는 감성어는 각각 [귀여움], [따뜻함]이라는 감성적 속성 개념으로 정의된다. 그리고, 감성적 속성 개념은 특정 공간상의 검색 범위 및 그 대표점으로 변환된다.

예를 들면 [따뜻함]에 대해서 특정 공간상에 정의된 검색 범위는 많은 사람이 [따뜻하다]고 느끼는 범위이며 대표점은 가장 [따뜻하다]고 느끼는 점이다. 이 감성속성 개념으로서의 [따뜻함]은 색상, 채도, 명도의 3개의 물리 특징량으로 표현된다. 이 검색 범위는 시뮬레이션 인터페이스상의 출력정보로서, [따뜻함]에 대한 RGB데이터를 검색하여 검색 조건을 충족시키는 후보배색을 RGB값으로 변환하여 C/Pad, D/Trim, Seat상에 배색을 한 후보배색 화상들을 출력하게 된다.

이 때 디자이너는 후보배색 화상들의 출력 범위를 RGB값의 폭과 만족도를 기초로 출력 화상의 장수를 설정할 수 있다. 또한 2번째, 3번째의 질의에서는 비교표현이 입력되어 사용자가 희망하는 방향으로 특정 공간 내를 이동하여 검색이 반복적으로 이루어진다.

디자이너는 후보배색 화상들을 비교하여 [더, 많이, 아주] 등의 부사적 비교표현을 이용하여 RGB 그레이드를 조정하여 중복 코디네이트를 실행할 수 있으며, 이 때 검색과정에서 생성되는 각 후보배색 화상들은 화상 정리 지원 모듈에 의해 디자이너가 관리하기 쉽도록 정리 보관된다. 이렇게 함으로써 사용자와 시스템과의 감성적인 갭(GAP)이 처음에는 다소 벌어져 있지만, 비교표현을 사용함으로써 사용자가 요구하는 최종적인 후보배색안으로 점차적으로 압축되어 간다.

위와 같은 기능을 가진 본 지원시스템은, 칼라 감성요소 정보 수집 모듈, 칼라 감성특성 해석 모듈, 코디네이트 시뮬레이션 모듈, 코디네이트 평가실험 모듈의 4가지 모듈로 구성되게 된다.

### 4.2. 색의 특징 공간과 검색조건의 지정

감성이미지어를 배색을 위한 검색 키워드로 이용하려면 먼저 SD 법 (의미분별 척도법)을 이용하여 그 인상을 표현하는 심리적 의미공간을 구성하여 둘 필요가 있다. 이를 위해서는 사전에 피험자 실험을 해 두어야 하는데, 본 연구에서는 인테리어 화상을 피험자에게

제시하고 [밝은-어두운], [깨끗한-지저분한] 등의 이미지 형용사로서 평정하는 방법을 취하고 있다. 그리고 주요한 인자(축)를 산출하여 그 축에 따라 실제의 인테리어 화상을 배열하고, 그 인자에 영향을 주는 물리적 특징량을 관찰하여 추출한다.

이를 특징량을 기초로 인자의 수치를 유사하게 하는 식을 산출한다. 이 식에 의해 감성 표현을 해석하여 화상으로부터 추출가능한 특징량에 관한 제약조건을 도출할 수 있다.

본 시스템에서는 이상의 실험에서 구한 색상에 관한 3개의 인자로 구성하는 3차원 공간상에서 감성표현을 구성하는 특징공간마다 대응하는 영역을 정의하였다. 형상에 관한 감성 표현은 색채와 같은 방법으로 이 공간상에서의 영역으로 변환하고, 더 나아가 위에서 구한 식을 사용하여 화상 특징값에 관한 제약조건으로 변환하고 있다.

또한, 데이터가 가지고 있는 색채 특징을 나타내는 데에 있어서도 자연언어에 반영될 수 있는 인간의 직감과 부합되는 RGB 표색계를 사용하고 있다.

일반적으로 색 공간상에서의 색채특징은 색상, 채도, 명도의 3속성에 의한 색상의 표현이 인간의 직감을 가장 반영하기 쉽다고 인식되어져 오고 있으나 본 시스템에서는 시스템 구성을 위한 프로그래밍 기술과 사용자의 데이터의 직감적 조작감을 고려하는 차원에서 RGB 표색계를 이용하고 있으며, 이 표색 공간을 사용하여 각 감성 표현에 대응하는 검색 범위를 설정하고 있다. 그리고 시스템이 검색 범위내에서 후보화상을 제시한 후에 [더 산뜻한 색]이라는 비교 표현이 입력되었을 때에는 표시 화상의 색에 대응한다는 관점으로부터 언급된 감성적 속성개념의 대표점에 적당한 거리만큼 근접한 곳을 새로운 검색범위로 다시 지정한다.

이어지는 절에서는 이와 같은 색상의 의미공간을 구성하기 위한 감성척도 개발과정을 상세하게 설명한다.

#### 4.3 자동차 인테리어 색상 배색을 위한 감성척도 개발

본 연구의 가장 주요한 목적 중의 하나는 자동차 인테리어 색상에 관련된 색채 감성공간을 규명하는 것이다. 일반적으로 주관적이고 비 시각적인 감성 이미지를 평가하기 위해서 이를 쉽게 표현할 수 있는 언어척도 즉 형용사를 많이 사용되는데, 본 연구에서는 색상을 표현할 수 있는 기본 형용사를 바탕으로 SD법을 이용하여 자동차 인테리어 색상 이미지를 측정하고 요인분석과 다차원 척도화에 의해 대표인자를 추출하여 자동차 인테리어 색상을 평가할 수 있는 심리공간을 개발하였다.

그림4는 형용사를 이용하여 색채 감성공간을 개발하기까지의 과정을 요약한 도표이다.

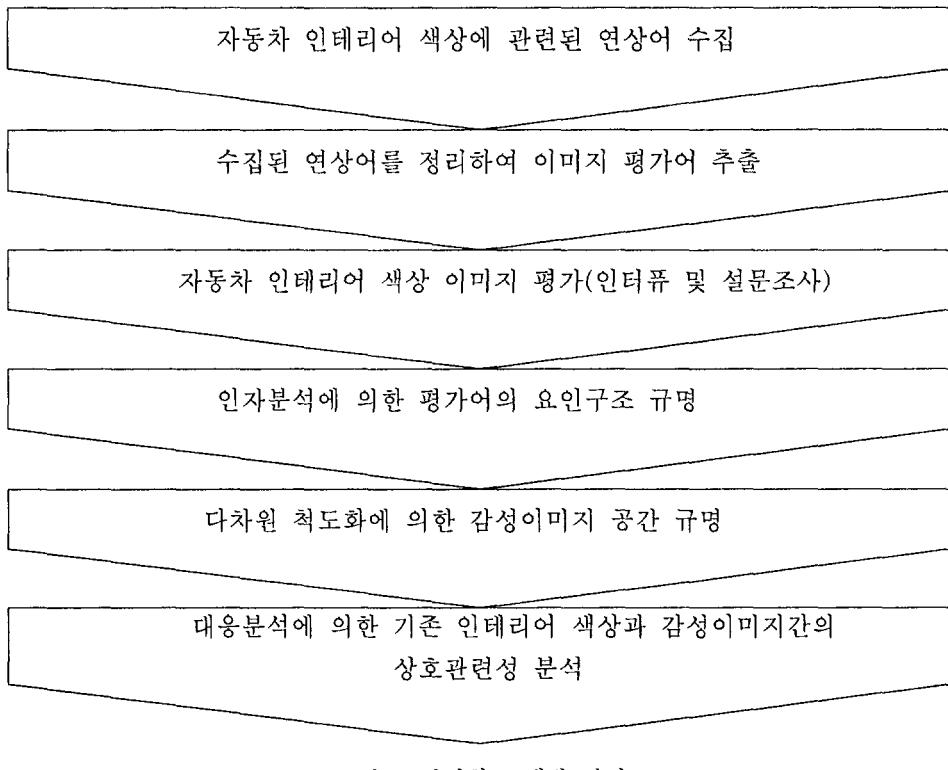


그림 4. 감성척도 개발 과정

#### 4.3.1. 자동차 인테리어 색상 연상어 수집

감성척도 개발을 위한 연구의 첫 단계는 색채 이미지 평가어로 쓰이게 될 단어(형용사)를 수집하는 것이다. 단어의 수집을 위해서는 다양한 자동차 인테리어 이미지를 제시하고 떠오르는 느낌을 그대로 적도록 하는 자유연상 측정법을 사용하였으며, 여기에서 수집된 단어들은 정리과정을 거쳐 대표어가 선정되고, 이를 예비조사를 통해 타당도를 검증한 후 본 조사에 사용하였다.

자동차 인테리어 색상을 평가할 수 있는 이미지 평가어 수집은 디자인대 재학생과 디자인 관련 분야에 종사하는 전문 디자이너로 구성된 전문가 집단 32명과 일반인으로 구성된 비전문가 집단 60명을 대상으로 현재 양산되어 시판중인 자동차 인테리어 사진을 슬라이드로 만들어 자극물로 제시한 후 연상되는 모든 이미지 형용사를 적도록 하였다.

연상어 수집 결과 전문가 집단에서 모두 297개의 단어를 얻었으며 비전문가 집단에서는 150개의 단어를 얻었다. 대체로 전문가 집단에서는 전문적인 용어를 포함하여 풍부한 형용사 단어가 나온 반면 비전문가 집단에서는 개인별로 유사한 몇몇 형용사만을 집중적으로 사용하는 경향을 보였다. 표2는 이렇게 얻은 형용사를 서로 유사한 것과 그 의미가 중복되는 것, 그리고 평가어로 적합하지 않은 것들을 즉 부정적인 의미를 가지는 것이나 시대, 성별, 연령에 따라 의미가 달라지는 것들을 제외한 180개의 형용사를 정리한 것이다.

표 2. 자유연상축정법에 의해 수집된 이미지 평가 형용사

	<u>밝은</u>	깊은 맛이 있는	<u>맑은</u>	엔티크한	
<u>액티브한</u>	건강한	는	남자스러운	민속풍의	싱싱한
<u>촉촉한</u>	혁신적인	엘레강트한	개방적인	확고한	온아한
<u>여성다운</u>	간소한	격조있는	세밀한	<u>편안한</u>	가정적인
<u>귀여운</u>	환상적인	한적한	원기왕성한	엄숙한	날카로운
<u>경쾌한</u>	딱딱한	<u>클래식한</u>	상큼한	태연스러운	행동적인
<u>고상한</u>	멋진	합리적인	수수한	샤포한	산뜻한
<u>친밀한</u>	고급스러운	신중한	인공적인	신사적인	재치있는
<u>정서적인</u>	깔끔한	튼튼한	청결한	청춘의	첨단의
<u>상쾌한</u>	<u>세련된</u>	<u>담백한</u>	다이나믹한	지혜로운	청초한
<u>섬세한</u>	투명한	장엄한	고아한	전원적인	<u>즐거운</u>
<u>단아한</u>	원만한	온기있는	하이테크한	격렬한	전통적인
<u>변화한</u>	평화로운	태평스러운	페미닌한	형식적인	민감한
<u>화려한</u>	소프트한	촘스러운	고전적인	<u>현대적인</u>	문화적인
<u>본격적인</u>	서양풍의	웅대한	이지적인	<u>약동적인</u>	
<u>한가로운</u>	순진한	우미적인	안전한	<u>젊은</u>	
<u>따뜻한</u>	대범한	요염한	온화한	아름다운	
<u>원숙한</u>	<u>캐주얼한</u>	그윽한	<u>가벼운</u>	쾌적한	
<u>질리지 않는</u>	마음이 가벼	고요한	청아한	가련한	
<u>감미로운</u>	운	기품있는	호사스러운	느슨한	
<u>깨끗한</u>	<u>견실한</u>	빼대있는	짜임새있는	호화로운	
<u>어린애 같은</u>	검소한	고풍스러운	중후한	자연스러운	
<u>침착한</u>	신비스러운	엷은	신선한	<u>단순한</u>	
<u>정열적인</u>	정리된	여성스러운	사치스러운	짜임새 있는	
<u>스피디한</u>	스포티한	스마트한	터프한	섹시한	
<u>장식적인</u>	소박한	대담한	<u>도회적인</u>	멋스러운	
<u>지적인</u>	치밀한	드라마틱한	촉감이 좋은	드레시한	
<u>여유있는</u>	수려한	하이터치한	솔직한	열정적인	
<u>미묘한</u>	품격 있는	풍류적인	<u>보드리운</u>	복잡한	현란한
<u>물이오른</u>	매혹적인	메카닉한	로맨틱한	명쾌한	명랑한
<u>유머스러운</u>	거친	냉정한		안온한	우아한
				와일드한	한국적인

이렇게 1차로 정리한 180개의 형용사를 바탕으로 다음과 같은 방법에 의해 감성척도를 구성할 최종 평가 이미지 형용사를 추출하였다.

먼저 KJ법을 사용하여 두 집단별로 의미의 합축성을 충분히 고려하여 동의어를 정리한 다음 그 동의어 그룹에서 가장 빈도가 높은 단어를 대표어로 선정하고 그 대표어에 동의어의 도수를 모두 합한 빈도 값을 주어 재정리하였다. 이렇게 재정리한 이미지형용사 중에서 빈도수가 5이상인 형용사를 우선적으로 추출한 후 두 집단이 중복 사용한 형용사 중 빈도수가 높은 단어와 빈도 수는 높지 않지만 이미지 평가에 포함할 필요성이 높은 형용사를 포함하여 38개의 형용사를 추출하였다. 마지막으로 최종적인 검토작업을 통해 될 수 있는 한 색채이미지의 특성을 잘 표현할 수 있고, 각각의 이미지어 사이에 유사성이 없는가 또 감성을 표현하기 위한 것으로 가능한 직감적이고 감각적으로 판단될 수 있는 단어 인가를 평가하여 24개의 형용사를 추출하였다. 여기서 추출된 24개의 형용사는 표2에서 강조하여 표기하였다.

#### 4.3.2 요인구조 및 의미공간 규명

23개의 형용사를 추출한 후 인터뷰와 설문에 의해 본조사가 실시되었다. 본조사는 표 3에서와 같이 기아, 대우 각각 8개 차종과 현대 10개 차종을 포함한 총 26개 차종에 대하여 앞서 추출된 24개의 형용사를 사용하여 7점 척도로 평가하였다.

피 실험자에게 제시할 평가대상 차종의 이미지는 가능한한 실제 제품을 활용하여 제작하였으며 카다로그와 인터넷에서 수집한 이미지파일을 참조하였다. 이렇게 수집된 평가대상 차종의 이미지는 슬라이드로 제작되어 앞서 이미지 평가어 추출단계에 참여한 인원을 대상으로 본 조사가 실시되었다. 표 3 은 7점 척도에 의해 평가된 샘플을 각 항목별로 산술평균값을 구하여 인자분석을 실시한 결과이다.

표 3. 평가대상 차종

<b>기아</b>	엔터프라이즈, 크레도스, 세피아, 슈마, 비스토 카니발, 카렌스, 카스타
<b>대우</b>	체어맨, 레간자, 누비라, 라노스, 마티즈, 티코 코란도, 무쏘
<b>현대</b>	에쿠우스, 다이너스티, 그랜저 XG, EF 소나타, 아반떼, 티뷰론, 베르나, 아토스 겔로퍼, 스타렉스

분석결과를 보면 자동차 인테리어 색상 이미지의 주 요인은 크게 ‘부드러운’, ‘따뜻한’, ‘차가운’ 등의 감성적 요인, ‘약동적인’, ‘젊은’, ‘캐주얼한’, ‘편안한’ 등의 활동성 요인, ‘밝은’, ‘맑은’, ‘깨끗한’, ‘담백한’ 등의 순수성에 관한 요인, ‘즐거운’, ‘세련된’, ‘고상한’, ‘현대적인’, ‘클래식한’ 등의 기호요인, ‘단순한’, ‘차분한’, ‘화려한’ 등의 복잡성 요인으로 나눌 수 있다.

이와 함께 다차원 척도화에 의하여 각 형용사의 의미공간을 규명하였으며 표 4 가 그 도표이다. 이러한 형용사의 의미공간은 일종의 감성 이미지를 평가할 수 있는 기본적인 척

표 4. 인자분석 결과

이미지 평가어	제1인자	제2인자	제3인자	제4인자	제5인자
세련된	0.3661	0.2453	0.1887	<b>0.7673</b>	-0.0352
고상한	-0.2162	-0.4969	-0.2670	<b>0.7999</b>	0.2627
견실한	-0.6796	-0.4438	0.1572	-0.5432	0.2784
편안한	0.4465	<b>-0.7924</b>	0.2950	0.3181	0.4663
부드러운	<b>0.8366</b>	0.0105	-0.4247	-0.0199	-0.0666
캐주얼한	0.4489	<b>0.7403</b>	-0.2759	-0.3140	-0.0224
밝은	0.1259	0.5465	<b>0.7414</b>	-0.2571	0.5051
맑은	0.1726	0.5614	<b>0.8566</b>	-0.4252	0.4329
따뜻한	<b>0.8194</b>	0.1180	0.4278	-0.2133	0.3542
여성다운	<b>0.7920</b>	-0.4332	0.1466	0.0377	0.4999
약동적인	0.0624	<b>0.7882</b>	0.5658	-0.0685	0.1180
젊은	0.5372	<b>0.7201</b>	0.0141	0.2311	0.1928
가벼운	<b>0.8427</b>	-0.4321	-0.2149	-0.0323	-0.2149
즐거운	0.1957	0.5462	-0.2036	<b>-0.7134</b>	-0.4247
도회적인	-0.3473	-0.4523	-0.0288	<b>0.6543</b>	0.3661
깨끗한	-0.0449	-0.5084	<b>0.7865</b>	0.1400	-0.4332
현대적인	-0.3269	-0.5938	-0.2001	<b>0.6550</b>	0.3565
차가운	<b>-0.9152</b>	0.0724	-0.0213	0.3050	0.1726
담백한	-0.4782	0.1451	<b>0.7004</b>	-0.0933	0.2950
화려한	-0.6110	0.1928	0.1406	-0.3549	<b>-0.8719</b>
귀여운	<b>0.8239</b>	0.2820	0.3927	0.0187	-0.2715
단순한	0.3182	0.4386	-0.4190	0.0756	<b>0.6882</b>
차분한	0.1465	0.4865	0.5461	0.0758	<b>0.6724</b>
클래식한	-0.2715	-0.3865	0.3565	<b>-0.6332</b>	-0.0213
	감성적 요인	활동성 요인	순수성 요인	기호 요인	복잡성 요인

도로서 다차원 척도화에 의하여 단일 차원으로 표현된 각 형용사어와 이미지 사이의 관계를 다차원적인 관계로 변환시켜 자동차 인테리어 색상에 대하여 각 형용사어가 가지는 상대적 위치를 나타낸 것이다. 또 여기에서 지각지도의 2차원 공간을 구성하는 두 기준축에 대하여 누구나 공감할 수 있고 색채 감성을 명확히 표현할 수 있는 이름을 부여함으로서 좀 더 객관적인 감성척도를 개발할 수 있다.

감성척도의 명명은 색채감성공간 위의 색채분포와 형용사 이미지 분포를 고려하여 누구나 납득할 수 있는 포괄적인 의미를 갖는 용어로 이루어져야 하는데 본 연구에서는 제 1 판단축을 ‘동적인-정적인’으로 제 2 판단축을 ‘부드러운-딱딱한’으로 명명하였으며 이 두 기준 축에 의하여 자동차 인테리어 색상 이미지의 감성척도를 시각화하였다.

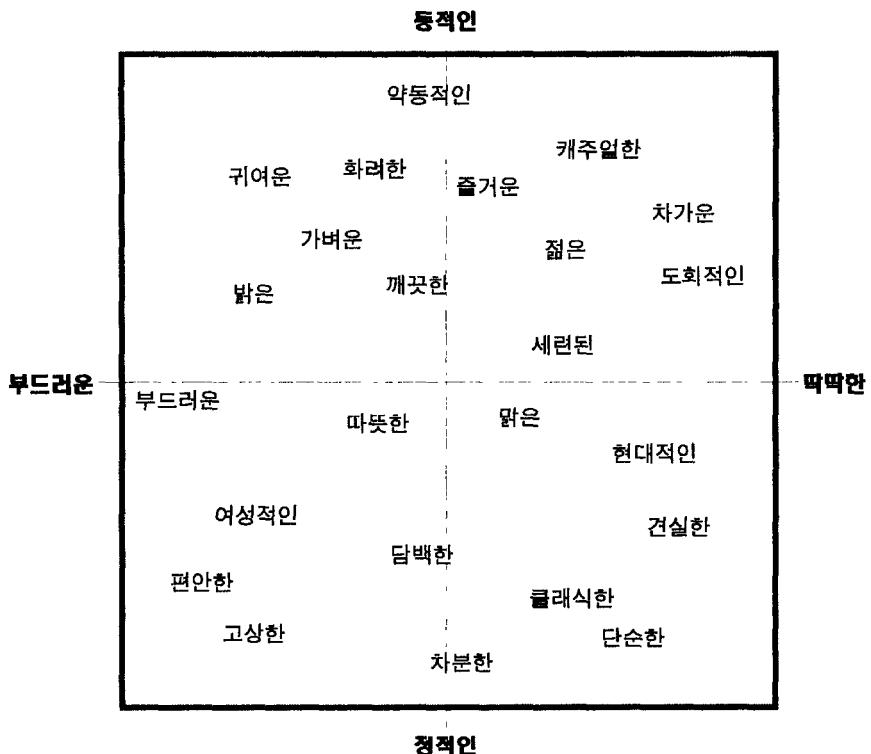


그림 5. 자동차 인테리어 색상 이미지 공간

#### 4.4. 데이터베이스 시스템의 검색 알고리즘

본 절에서는 칼라 코디네이트 지원시스템 구축을 위한 구성요건에 의거하여 작성한 검색 알고리즘에 대해 설명한다. 이제까지의 화상 데이터베이스 시스템에서는 화상 한 장마다 그 내용을 나타내는 키워드를 지정하는 방법이 주류를 이루고 있었다. 최근에는 화상처리와 언어처리와의 종합적인 취급이 시도되어 화상 특징을 언어로 지정하여 검색하는 것이 어느 정도 가능하게 되었다. 그러나 이 들 시스템은 적당한 단어 (주로 명사, 형용사)와 화상 해석 결과를 단순히 대응시키는 것이 많았으며, 같은 의미를 가진 표현에서도 사용방법이 다르면 일반의 사용자는 사용하기 어려운 것이었다.

이와 같은 화상 데이터베이스의 실용적인 면을 고려하여 본 연구에서는 데이터베이스나 화상 처리 등에 관한 전문지식이 없는 이용자의 사용성을 중시한 검색 알고리즘을 제안하고자 하였다. 본 시스템은 1) 비교적 자유로운 감성이미지 어휘를 사용한 언어로서, 2) 주관적, 감성적인 표현을 사용할 수 있으며, 3) 검색자의 결과를 보면서 비교 표현 등을 사용하여 대화적으로 요구를 명확히 할 수 있는 기능을 내장하였다.

먼저 감성표현에 있어서는 저장되어 있는 데이터에 관한 전문가라면 객관적 기준이 존재하는 어구를 사용하여 검색요구를 표현할 수 있지만, 일반의 디자이너에게는 용이한 일이 아니다. 보통은 [귀여운], [검소한] 등과 같은 감성 표현이 사용되어진다. 이 경우, 물건

의 귀여움, 색상의 소박함이라는 것을 객관적으로 정의하는 것은 어려운 일이며, 이러한 감성 표현은 일상 생활 속에서 쇼핑이나 이미지 검색에 있어서 흔히 사용되어지는 감성 표현 용어이다. 또한 감성 표현의 대용은 개인차를 고려하지 않으면 안 된다. 그 하나는 이용자가 비교표현을 사용하여 대화적으로 검색할 수 있게끔 지원하는 것이다.

본 시스템에서는 개인차를 흡수하기 위하여 희망하는 데이터가 1회의 요구로 검색 할 수는 없어도 [더 귀여운 것]이라는 비교 표현을 사용하여 이용자가 희망하는 데이터를 최종적으로 검색할 수 있는 검색 알고리즘을 내재하고 있다.

또한 배색의 개인차를 최대한 인정한 배색지원을 위하여 단계적 검색을 지원하는 코디네이션 인터페이스를 내장하고 있다.

본 시스템에는 상기의 감성척도 개발을 통해 사람이 3색 배색을 보았을 때 느끼는 인상을 표현하는 형용사 (이하 감성어 키워드) 가 180 종류 등록되어 있다. 데이터 베이스에는 배색(3색으로 1배색)과 각 감성어 키워드에 대한 그 배색의 호감도가 등록되어 있다.

예를 들면 어떤 인테리어 요소 중의 어떤 하나가 RGB 값은 가지고 있을 때 전술한 바와 같이 “액티브한”이라는 감성어 키워드에 대해서 + 100의 호감도를 가지고, “안정적인”이라는 감성 키워드에 대해서는 -20의 호감도를 가지고 있다고 가정해 보자. 먼저 배색의 1차 코디네이션의 제 1단계에서는 이 개인용 데이터베이스로부터 검색자가 입력한 감성 키워드에 적합한 RGB 후보군을 검색한다. 최초의 검색결과로부터 생성되는 후보 RGB군은 앞에서 설명한 바와 같이 차종에 관계없이 사람들이 느끼는 공통 이미지를 나타내는 RGB군들이다. 이 RGB군들을 출발점으로 하여 문화적 속성을 고려한 집단적 칼라감성으로의 검색이 이루어져 간다. 초기의 데이터베이스에 있어서는 배색과 감성어 키워드간의 관계는 일반적인 것이나 검색자가 반복적으로 시스템을 사용하고 시스템이 검색자의 배색 평가에 맞추어서 데이터베이스를 생성하여 가며, 이 결과는 검색자 개인의 배색과 감성어 키워드와의 이미지 매핑 값으로서 데이터베이스 내에 구축된다.

제 2단계의 중복검색에 있어서는 다수의 초기 배색 후보 안에서 현시점에서의 검색자의 심리 상태에 맞는(일시적인 선호도를 고려한) 후보를 추정한다. 우선, 시스템은 초기 배색 후보에 대한 검색자의 평가나 수정을 지시 받는다. 이 평가에서는 “매우 좋아함, 좋아함, 어느 쪽도 아님, 싫어함, 매우 싫어함”의 5 단계를 설정하여 검색자의 평가로부터 시스템은 후보의 득점을 가감하여 반복 수정해 간다.

한편 데이터베이스 내의 후보는 반드시 검색자의 취향을 반영하고 있다고는 보기 어렵다. 그래서 본 시스템에서는 검색자가 자신이 원하는 배색에 가까운 배색 후보를 발견하였을 때 그 배색 후보를 자신의 취향에 가깝게 맞추는 수정기능을 갖는다. 그리고 수정 후보는 원래의 후보와는 다른 새로운 후보로서 후보군에 추가되며, 검색자가 종료하면 검색자의 개인용 데이터베이스에 등록된다. 이 기능에 의해 개인용 데이터베이스는 검색자가 잘 수정하는 특징량의 축에 따라서 데이터의 밀도가 높아지게 된다.

다음 단계로 진행할 때에 시스템은 이 단계에서 행해진 후보의 전 평가를 사용하여 일시적인 취향에 대한 호감도를 평가에 추가한다. 예를 들면 “매우 좋아함”으로 평가된 배색 후보에는 +3, “어느 쪽도 아님”에는 0, “매우 싫어함” -3의 호감도가 각각 부여되어 일시적인 취향의 평가에 추가한다. 그리고 이 일시적인 취향은 다음의 최적 후보를 결정할 때에 혼란의 해소를 목적으로 사용된다.

전 단계에서 상위에 올라간 배색 후보 10개를 최적 후보로 사용하여 최종 후보를 결정 한다. 기본적으로는 최종 후보 안의 2개를 일대비교에 의해 어느 쪽이 좋은가를 판단하는

것으로 최적 후보로 축소해 간다. 그러나 최종 후보는 결국 검색자의 취향에 가깝기 때문에 일대비교를 하여도 어느 쪽이 좋은가를 결정할 때에 망설임이 생긴다. 그래서 검색자의 기본적인 취향과 일시적인 취향의 2가지의 정보를 특징량마다의 호감도라는 형태를 가지며, 그들의 정보에 근거하여 일대비교를 할 때 순위가 낮은 배색 후보를 보다 호감도가 낮은 방향으로 변화시키는 것으로서 양 후보간의 평가차를 명확히 하고 검색자의 망설임을 최소화한다. 이렇게 하여 최종적으로 검색자가 만족하는 배색 후보가 발견된다면 검색은 종료된다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 자동차 인테리어 디자인에 있어서 칼라 코디네이트를 효율적으로 지원하기 위한 시스템을 제안하였다. 시스템에서는 먼저 코디네이트 지원시스템의 기본사양의 검토를 통해 칼라 감성요소의 데이터베이스 구축과 칼라 코디네이트 시뮬레이터의 설계를 위한 시스템의 구성요건을 검토하였다.

칼라 코디네이트 지원시스템은 칼라 감성요소 정보 수집모듈, 칼라 감성특성 해석 모듈, 코디네이트 시뮬레이션 모듈, 코디네이트 평가 지원 모듈의 합계 4가지 모듈로 구성된다. 이러한 각 모듈들은 칼라감성요소의 수집을 위한 기능, 칼라감성과 색상과의 특징량 추출을 위한 기능, 디자이너의 칼라 배색 과정을 지원하는 기능, 코디네이트 된 배색의 평가 테스트를 위한 기능들로 구성되어 있다.

또한 검색에 있어서 비교적 지속성을 지니고 있는 감성이나 시간과 문화적 환경요인에 의해 변화하는 개인적인 감성까지도 배색과정에 적용 가능한 검색 알고리즘을 제공함으로써 시스템 자체의 사용상의 신뢰성을 높이고 있다. 그리고 시스템은 디자이너의 사고과정을 효율적으로 지원하기 위해 최대한 사용자 인터페이스를 고려한 일관된 인터페이스 환경 하에서 구축되도록 배려되어 있다.

이러한 컴퓨터 정보처리기술을 활용한 디자인 지원시스템에 관한 연구는 최근 인공지능 기술과 접목하여 제품 디자인에 있어 감성 시뮬레이션을 위한 주요한 수단으로 연구되기 시작하고 있다. 이러한 기술들이 구체화된다면 전문가밖에 참여할 수 없었던 상품개발의 초기단계에 있어서 상품의 목표설정이나 사양설정 초기단계에서부터 사용자의 참여를 가능하게끔 되어 개인에게 가장 적합한 상품의 개발을 용이하게 할 수 있게 되리라고 본다.

즉, 기존의 상품으로부터 자신에게 적합한 것을 선택하는 것에서 더 나아가 완전 주문생산을 가능하게 할 수 있다는 것이며, 장래적으로는 CIM (컴퓨터 통합생산 시스템) 등의 자동화나 플렉시블한 미래형 상품 제조시스템과 통합하여 다품종 소량생산에서 그리고 궁극적으로는 개인 대용형 일품생산에까지 전개될 수 있는 가능성을 내포하고 있다. 이 것은 제조자 측면에서의 제품의 성능이나 특성이 결정되어있던 상품의 개발시스템을 사용자 측면의 시점에서 상품이 개발 제조된다는 변혁을 불러일으키게 되는 것이다.

이와 같은 상품 개발 시스템은 고령화 사회 등의 대두로 사용자의 능력이나 기호의 개인차가 크게 확대될 것으로 예상되는 미래 사회에 있어서 인간 중심의 기계를 제공할 수 있는 시스템으로서 그 가능성성이 기대된다.

그러나 본 연구에서는 시스템의 구성요건과 검색 알고리즘은 제시하고 있으나 시뮬레이

터의 제작까지는 제시하고 있지 못하다. 이 것은 본 연구의 다음 과제로 남기고 지속적으로 연구할 계획이다.

### 참고문헌

1. 정지원, 임창빈, 정철종, 인트라넷을 활용한 디자인 정보시스템(CADIS)에 관한 연구, 울산대학교 조형논총, 제2권 1호 p67-92, 울산대 출판부
2. 고바야시 시게노부, 칼라 리스트, 강담사, 1997
3. 진구 히데오, 인상측정의 심리학, 가와 지마 서점, 1996
4. 나가마치 미츠오, 감성 상품학, 해문당, 1996
5. 이명학, 자동차 디자인 프로세스에 관한 연구, 국민대학교 대학원 석사학위 논문, 1994
6. 일본 폐지학회, 폐지데이터베이스와 정보검색, 일간공업신문사, 1993
7. D.A. Norman, 이창우 외 역, 디자인과 인간심리, 학지사, 1996