

## 자동차 인테리어 배색 디자인을 위한 색상배색 지원 시스템 개발

### A Development of Color Coordinate Support System for Car Interior Color Design

박정순\* · 정지원\*\*

Jeong-Soon Park, Ji-Won Jung

**Abstract :** In the car design process, Interior color scheme is one of the important factors that determined consumer's emotional evaluation with a car styling. The systematic research on the car interior color planning may be not achieved in spite of its importance because it is difficult to simulate color scheme before deciding final prototype. The various alternative of color scheme can be simulated and evaluated in early stage of car design process based on upgraded performance of computer hardware and advanced co-work system. This study proposed a color coordinate support system for car interior color design to support designer based on emotional scale of color image. Color coordinate support system have four kinds of module, that is, the information acquisition module for gathering user's emotional data, the evaluation module for analyzing relation of color impressions and color attributes, the simulation module for supporting color coordinate design, and the evaluation support module for testing final color alternatives.

**Key word :** Color Coordinate, Design Support System, Car Interior Design

**요 약 :** 자동차 인테리어 디자인에 있어서 색상은 외형 디자인과 함께 사용자의 감성적 평가를 결정짓는 중요한 요인 중의 하나이다. 그러나 이러한 중요성에도 불구하고 이에 대한 체계적인 연구가 이루어지지 않고 있는데, 그 주된 이유로 자동차 프로토타입 모델의 완성 전에 가상적인 색상배색 시뮬레이션을 해 볼 수 있는 기술적 기반의 미약을 들 수 있다. 다행히 최근의 컴퓨터 하드웨어 발달로 자동차 색상계획 단계에서 실시간으로 색채배색 효과를 시뮬레이션 할 수 있는 환경의 구축이 가능해지고 있다. 본 연구에서는 색상 이미지에 대한 사용자 감성척도를 기반으로 색상배색 디자인을 지원할 수 있는 자동차 인테리어 색상배색 지원 시스템을 제안하고자 한다. 지원 시스템은 색상감성 요소의 수집을 위한 정보수집 모듈, 색채감성과 색상속성의 상관관계를 추출하기 위한 컬러 감성해석 모듈, 디자이너의 색상 배색을 지원하기 위한 시뮬레이션 모듈, 도출된 배색의 평가 테스트를 위한 평가지원 모듈로 구성된다.

**주요어 :** 색상배색, 디자인 지원 시스템, 자동차 인테리어 디자인

## 1. 서 론

자동차에 있어서의 감성이란 자동차의 기능, 외관, 사용과정 등에서 발생하는 다양한 자극으로부터 받아들이는 감정이나 정서, 욕구에 관한 심리작용을 가리킨다. 이러한 감성은 개인의 학습체험이나 시시각각으로 변하는 신체 내부 및 환경상황에 의해서도 변동되며 재현성, 일관성이 떨어진다는 특징을 지니고 있

다. 그러나 자동차의 경우에 있어서는 기본 기능의 일 반화와 함께 생활 속에서 이미 보편화되어 있기 때문에 자동차 자체가 생성하는 각종 자극과 사람들의 반응인 감성과의 관계를 파악하기가 용이하다. 이런 이유로 인하여 사용자의 감성과악을 통해 얻은 정보를 새로운 자동차의 물리적 속성을 규정하기 위한 피드백 정보로 활용하고 있으며, 최근에는 새로운 감성적 자극요소로서의 자동차가 가져야 할 물리적 속성들을

\* 천안대학교 정보통신학부

\*\* 울산대학교 디자인대학

제안하는 것과 함께 보다 효과적으로 감성적인 디자인을 얻을 수 있도록 디자인 프로세스를 지원하는 다양한 시스템을 개발하고 있다[1].

본 연구에서는 자동차 디자인 프로세스에 대한 이해를 바탕으로 사용자 감성에 기반을 둔 자동차 인테리어 컬러 코디네이트 지원 시스템을 제안하고자 한다. 지원 시스템에는 자동차 인테리어 컬러에 대한 사용자 감성요소의 파악 및 감성 특성량의 추출기능과 디자이너의 컬러 코디네이트 작업을 효율적으로 지원할 수 있는 배색 시뮬레이션 기능이 내장된다.

## 2. 자동차 디자인의 일반적 프로세스

자동차 디자인 프로세스는 대체로 그림 1과 같은 6 단계로 나누어지거나 이를 크게 나누면 외장(Exterior) 디자인, 내장(Interior) 디자인, 컬러 디자인의 3부분으로 분류할 수 있다. 각 부분별 프로세스 중 익스테리어와 인테리어 디자인은 개발 초기단계부터 동시에 진행되며, 컬러 디자인은 어느 정도 스타일링 작업이 이루어진 다음에 진행된다[2].

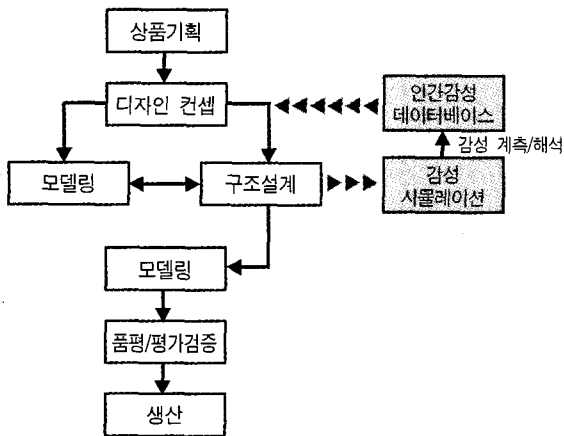
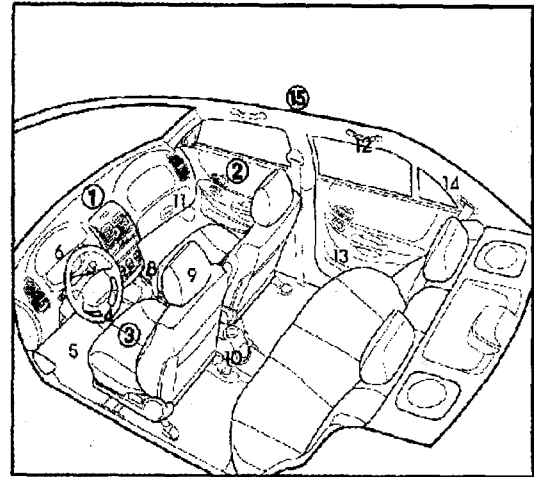


그림 1. 자동차 디자인의 일반적 프로세스

## 3. 자동차 인테리어 색상배색의 기본요소

본 연구에서 지원 시스템은 초기의 아이디어 스케치를 거쳐 개략적인 도면화 과정이 완료된 디자인 요소를 입력 데이터로 하고 그 후에 행해지는 “컬러 코



차종 / 현대자동차(주) 베르나

- |                       |                      |                         |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| ① Crash Pad           | ② Door Trim          | ③ Front Seat            |
| 4. Steering Wheel     | 5. Floor             | 6. Instrument Panel Pad |
| 7. Ventilation Grille | 8. Shift Knob        | 9. Front Seat Head Rest |
| 10. Rear Console Box  | 11. Glove Box        | 12. Assist Handle       |
| 13. Arm Rest          | 14. C-Pillar Garnish | ⑮ Head Lining           |

그림 2. 자동차 인테리어 각 부분의 명칭

디네이트의 개량”이라는 디자이너의 창조적 활동을 지원하기 위하여 사용된다.

자동차 디자인 실무에 있어 인테리어 디자인 요소는 그림 2와 같이 Crash Pad, Door Trim, Front Seat, Head Lining의 네 종류로 분류한다. 앞서 언급한 디자인 프로세스에서 각 요소에 대한 렌더링 작업이 완료된 이후 3D 소프트웨어를 이용하여 상세 이미지와 도면화 작업에 들어가게 되는데, 이 단계에서부터 구체적인 컬러계획을 세우게 된다. 본 시스템에서는 컬러배색을 위한 기본요소로서 C/Pad, D/Trim, Seat의 세 부분을 설정하였으며, 인테리어 디자인 요소들과 그 구체적인 예들은 미리 편집과 조작이 가능한 객체로서 화상 데이터의 형태로 데이터베이스에 구축된다[2].

각 코디네이트를 위한 요소들은 평면도, 측면도의 두 부분으로 구성되며, 다양한 형태의 시뮬레이션이 제공된다.

## 4. 색상배색 지원 시스템의 구성

본 시스템은 감성정보 수집 및 해석 인터페이스와 시뮬레이션을 위한 인터페이스로 구성된다. 감성정보

수집 및 해석 인터페이스는 주로 사용자의 감성반응 수집과 경향을 분석하게 되며, 시뮬레이션 인터페이스는 다양한 검색모드의 제공을 통해 디자이너의 색상배색 과정을 지원하게 된다.

구체적으로는 우선 언어 키워드(감성 이미지어)를 이용하여 코디네이트를 위한 검색요구가 시뮬레이션 인터페이스에 입력된다. 입력된 문자열에 대하여 의미 해석이 수행되어 의미표현이 생성된다. 이 때 “귀엽다”, “따뜻하다”라는 감성어는 각각 [귀여움], [따뜻함]이라는 감성적 속성개념으로 정의된다. 그리고, 감성적 속성개념은 특징공간상의 검색범위 및 그 대표점으로 변화된다.

예를 들면, [따뜻함]에 대하여 특징공간상에 정의된 검색범위는 많은 사람이 “따뜻하다”고 느끼는 범위이며 대표점은 가장 “따뜻하다”고 느끼는 점이다. 이 감성속성 개념으로서의 [따뜻함]은 색상, 채도, 명도의 세 개 물리량으로 표현된다. 이 검색범위는 시뮬레이션 인터페이스상의 출력정보로서 [따뜻함]에 대한 RGB 데이터를 검색하여 검색조건을 충족시키는 후보배색을 RGB값으로 변환하여 C/Pad, D/Trim, Seat상에 배색을 한 후보배색 화상들을 출력하게 된다.

이 때, 디자이너는 후보배색 화상들의 출력범위를 RGB값의 폭과 만족도를 기초로 조절할 수 있으며, 두 번째, 세 번째의 질의에서는 비교표현이 입력되어 사용자가 희망하는 방향으로 특징공간 내를 이동하여 검색이 반복적으로 이루어진다. 디자이너는 후보배색 화상들을 비교하여 [더, 많이, 아주] 등의 부사적 표현을 이용하여 RGB 단계를 조정함으로써 중복 코디네이트를 실행할 수 있으며, 이 때 검색과정에서 생성되는 각 후보배색 화상들은 화상정리 지원모듈에 의해 디자이너가 관리하기 쉽도록 정리·보관된다. 이렇게 함으로써 사용자와 시스템 간의 감성적인 갭을 줄일 수 있으며, 비교표현을 사용함으로써 사용자가 요구하는 최종적인 후보배색안이 점차적으로 압축되어 간다.

### 5. 자동차 인테리어 색상배색을 위한 감성 척도 개발

본 연구의 가장 주요한 목적 중의 하나는 자동차

인테리어 색상에 관련된 색채 감성공간을 규명하는 것이다. 일반적으로 주관적이고 비시각적인 감성 이미지를 평가하기 위해서 이를 쉽게 표현할 수 있는 언어척도, 즉 형용사가 많이 사용되는데, 본 연구에서는 색상을 표현할 수 있는 기본 형용사를 바탕으로 의미분별 척도법(SD법)을 이용하여 자동차 인테리어 색상 이미지를 측정하고, 요인분석과 다차원 척도화에 의해 대표인자를 추출하여 자동차 인테리어 색상을 평가할 수 있는 감성공간을 개발하였다. 그림 3은 형용사를 이용하여 색채 감성공간을 개발하기까지의 과정을 요약한 도표이다.

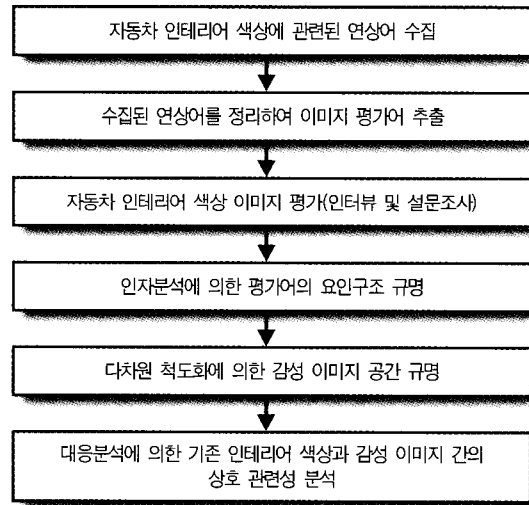


그림 3. 감성척도 개발과정

표 1은 자유연상 측정법에 의하여 전문가 집단과 비전문가 집단을 통해 얻은 형용사를 서로 유사한 것과 그 의미가 중복되는 것, 그리고 평가어로 적합하지 않은 것, 즉 부정적인 의미를 가지는 것이나 시대, 성별, 연령에 따라 의미가 달라지는 것들을 제외한 180개의 형용사를 정리한 것이다.

이렇게 1차로 정리한 180개의 형용사를 바탕으로 가와기타 지로(川喜田二郎)가 제안한 발상법인 KJ법을 사용하여 각 형용사를 분류하고 구조화함으로써 감성척도를 구성할 주요 평가 이미지 형용사를 추출하였으며, 24개의 형용사는 표 1에서 강조하여 표기하였다. 본 조사는 기아, 대우 각각 8개 차종과 현대

표 1. 자유연상 측정법에 의해 수집된 180개의 이미지 평가 형용사

약리부한	김미로운	밝은	마음이 가벼운	깊은 맛이 있는	기품 있는	맑은	청아한	엔터틱한	싸구려 같은
촉촉한	깨끗한	건강한	견실한	엘레강트한	빠대 있는	남자다운	호사스러운	민속풍의	질은
여성다운	어린애 같은	혁신적인	검소한	격조 있는	고풍스러운	개방적인	짜임새 있는	확고한	조용한
귀여운	침착한	간소한	신비스러운	한적한	뽀은	세밀한	중후한	편안한	충실한
경쾌한	정열적인	환상적인	정리된	클래식한	여성스러운	원기왕성한	신선한	업속한	진보적인
고상한	스피드한	딱딱한	스포티한	합리적인	스마트한	상금한	사치스러운	태연한	차가운
친밀한	장식적인	멋진	소박한	신중한	대담한	수수한	터프한	사프한	남성적인
정사적인	지적인	고급스러운	치밀한	튼튼한	드라마틱한	인공적인	도회적인	신사적인	열정적인
상쾌한	여유 있는	깔끔한	수려한	담백한	하이터치한	청결한	촉감이 좋은	청초의	복잡한
섬세한	미묘한	세련된	품격 있는	장엄한	풍류적인	다이내믹한	솔직한	지혜로운	명쾌한
단아한	몰이 오른	투명한	매혹적인	온기 있는	메카닉한	고아한	부드러운	전원적인	안온한
반화한	유머스러운	원만한	거친	태평스러운	냉정한	하이테크한	로맨틱한	격렬한	외밀드한
화려한	상상한	평화로운	재치 있는	촌스러운	문화적인	페미닌한	느슨한	형식적인	멋스러운
본격적인	온이한	소프트한	첨단의	웅대한	약동적인	고전적인	호화로운	현대적인	드러시한
한가로운	가정적인	서양풍의	침초한	우미적인	젊은	이지적인	자연스러운	색색한	현란한
따뜻한	날카로운	순진한	즐거움	오열한	아름다운	인전한	단순한	인략한	명량한
원숙한	행동적인	대범한	전통적인	그윽한	쾌적한	온화한	건고한	차분한	우이한
절리지 않는	산뜻한	캐주얼한	민감한	고요한	가련한	가벼운	섹시한	가민한	한국적인

표 2. 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
즐거움	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

10개 차종을 포함한 총 26개 차종에 대하여 앞서 추 출된 24개의 형용사를 사용하여 7점 척도로 평가하 였는데, 표 2는 7점 척도에 의해 평가된 샘플을 각

항목별로 산술평균값을 구하여 인자분석을 실시한 결과이다.

분석결과를 보면 자동차 인테리어 색상 이미지의 주요인은 크게 '부드러운', '따뜻한', '차가운' 등의 감 성적 요인, '약동적인', '젊은', '캐주얼한', '편안한' 등 의 활동성 요인, '밝은', '맑은', '깨끗한', '담백한' 등의 순수성에 관한 요인, '즐거움', '세련된', '고상한', '현 대적인', '클래식한' 등의 기호요인, '단순한', '차분한', '화려한' 등의 복잡성 요인으로 나눌 수 있다.

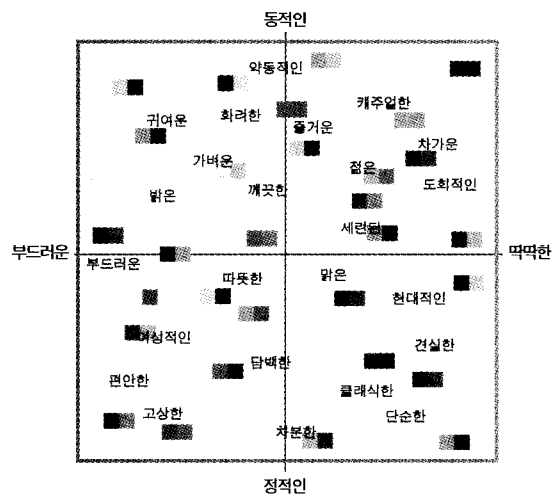


그림 4. 자동차 인테리어 색상 이미지 공간

이와 함께 다차원 척도화에 의하여 각 형용사의 의미공간을 규명하였으며 그림 4가 그 도표이다. 이러한 형용사의 의미공간은 일종의 감성 이미지를 평가할 수 있는 기본적인 척도로서, 다차원 척도화에 의하여 단일차원으로 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 색채감성을 명확히 표현할 수 있는 이름을 부여함으로써 좀더 객관적인 감성척도를 개발할 수 있다.

감성척도의 명명은 색채 감성공간 위의 색채분포와 형용사 이미지 분포를 고려하여 누구나 납득할 수 있는 포괄적인 의미를 갖는 용어로 이루어져야 하는데, 본 연구에서는 제1 판단축을 ‘동적인-정적인’으로, 제2 판단축을 ‘클래식한-현대적인’으로 명명하고 이 두 기준축에 의하여 자동차 인테리어 색상 이미지의 감성척도를 시각화하였으며, 대응분석을 통하여 500여 개의 3색 배색과 감성 키워드 간의 호감도를 추출하고 이를 데이터베이스로 구축하였다[3].

## 6. 색상배색 지원 시스템의 검색 알고리즘

일반적으로 화상 데이터베이스 시스템에서는 화상한 장마다 키워드를 부여하고 화상특징을 언어로 지정하여 검색한다. 이런 방법은 적당한 단어(주로 명사, 형용사)와 화상의 키워드를 관련정도에 따라 단순히 대응시키는 것이 보통이며, 시스템 지식이 없는 일반 디자이너는 사용하기 어렵다[4].

이러한 이용자의 사용성을 고려하여 본 시스템은 비교적 자유로운 감성 이미지 어휘를 사용한 언어로써 주관적, 감성적인 표현을 할 수 있으며, 검색자가 결과를 보면서 비교표현 등을 사용하여 대화적으로 요구를 명확히 할 수 있는 기능을 내장하였다. 먼저 감성표현에 있어서는 개인차를 흡수하기 위하여 희망하는 데이터를 1회의 요구로 검색할 수는 없어도 “더 귀여운 것”이라는 비교표현을 통하여 희망하는 결과를 최종적으로 검색할 수 있도록 하였으며, 배색의 개인차를 최대한 인정한 배색지원을 위하여 단계적 검

색을 지원하는 코디네이션 인터페이스를 내장하였다.

본 시스템에는 상기의 감성척도 개발을 통해 사람이 3색 배색을 보았을 때 느끼는 인상을 표현하는 형용사가 180종류 등록되어 있고, 데이터베이스에는 3색 배색과 각 감성 키워드에 대한 그 배색의 호감도가 등록되어 있다. 이러한 감성 키워드의 호감도를 바탕으로 검색자는 입력한 감성 키워드에 적합한 RGB 후보군을 검색한다. 최초의 검색결과로부터 생성되는 후보 RGB군은 차중에 관계 없이 사람들이 느끼는 공통 이미지를 나타내며, 이것을 출발점으로 하여 문화적 속성을 고려한 집단적 색상감성으로의 검색이 이루어진다[5].

초기의 데이터베이스에 있어서 배색과 감성 키워드 간의 관계는 일반적인 것이나 검색자가 반복적으로 시스템을 사용함으로써 시스템이 검색자의 배색평가에 맞추어 데이터베이스를 갱신해 가며, 이 결과는 검색자 개인의 배색과 감성 키워드와의 이미지 매핑값으로서 데이터베이스 내에 구축된다.

## 7. 결 론

본 연구에서는 자동차 인테리어 디자인에 있어서 컬러 코디네이트를 효율적으로 지원하기 위한 시스템을 제안하였다. 자동차 디자인 프로세스와 색상배색의 기본요소에 대한 검토를 바탕으로 시스템의 기본 사양을 결정하였으며, 색상배색을 위한 감성척도를 개발하여 500여 개의 3색 배색과 180개의 감성 키워드 간의 호감도를 추출하고 이를 데이터베이스로 구축하였다.

색상배색 지원 시스템은 감성요소에 대한 정보수집 모듈, 감성특성에 대한 해석모듈, 배색 시뮬레이션 모듈, 배색평가 지원모듈로 구성되며, 이러한 각 모듈은 색상감성 요소의 수집을 위한 기능, 색상감성과 특징량 추출을 위한 기능, 디자이너의 색상배색을 지원하는 기능, 코디네이트된 배색의 평가 테스트를 위한 기능을 수행한다.

또한, 검색에 있어서 비교적 지속성을 지니고 있는 감성이나 시간과 문화적 환경요인에 의해 변화하는 개인적인 감성까지도 배색과정에 적용 가능하도록 하

였으며, 디자이너의 사고과정을 효율적으로 지원할 수 있도록 최대한 사용자 중심의 인터페이스 환경을 구축하였다.

### 참고문헌

- [1] 나가마치 미츠오(1996), 감성 상품학, 해문당.
- [2] 이명학(1994), 자동차 디자인 프로세스에 관한 연구, 국민대학교 대학원 석사학위 논문.
- [3] 고바야시 시게노부(1997), 컬러 리스트, 강담사.
- [4] 진구 히데오(1996), 인상측정의 심리학, 가와지마 서점.
- [5] 일본퍼지학회(1993), 퍼지 데이터베이스와 정보검색, 일간공업신문사.