

## 퍼지-다속성 모델을 이용한 디지털 소재 기획 시스템

김주용 · 이지현<sup>1</sup>

### 1. 서 론

흔히들 만드는 시대는 갔다고 한다. 21세기 정보화 사회에는 제조업과 같은 2차 산업 보다 IT, 금융, 서비스와 같은 3차 산업에 모든 관심과 자본이 집중되고 있다. 의류업계도 예외는 아니다. 생산자가 유통, 판매까지 커버하는 국내 의류업체의 특수한 상황에도 ‘어떻게 만들 것인가’ 보다는 ‘어떻게 팔 것인가’에 초점을 맞추는 현상은 뚜렷하게 나타나고 있다. 생산기반의 해외(중국, 베트남 등) 아웃소싱은 대규모 캐주얼 의류업체를 중심으로 활발하게 이루어지고 있고, 프로모션 업체에 의해 기획, 생산된 제품의 사입, 판매는 이미 정착단계에 접어들었다. 현재 의류업체의 관심은 아웃소싱과 사입으로 평준화된 제품을 어떤 마케팅 믹스로 어떻게 팔 것이냐에 집중되어 있다. 그러나 모든 제품의 본질은 품질이다. 품질은 실제 구매단계에서 소비자들에게 확실한 구매의 이유를 제공하는 핵심적인 요소이며 제품 사용 후 만족, 불만족을 결정짓게 한다. 소비자의 만족, 불만족은 제품의 실용적 효용과 경험적 효용의 두 가지 차원을 토대로 하여 구매한 제품이나 서비스를 평가한 결과로 얻어진다[1]. 근자에 들어 품질에 더욱 관심을 기울여야 하는 이유는 품질의 개념이 변화하는데 있다. 산업화 이전은 공급이 수요를 따라가지 못하는 ‘만들면 팔리는’ 시대였다. 품질의 개념도 정립되지 않았고 공장에서 만들어내는 제품은 무조건 좋은 것으로 인식되었다. 산업화로 대량생산이 가능해지면서 소

비자들은 제품의 물리적인 측면(봉제상태, 소재의 견뢰도 등)을 품질로 인식하기 시작했다. 그러나 사회와 문화가 발전되고 패션 제품의 소비경향이 개성화, 다양화, 고급화되면서 품질의 개념은 소비자들이 그 제품을 보거나, 사용하거나 착용했을 때, 좋은 느낌을 유발하면 품질이 좋은 것으로, 부정적이면 품질이 나쁜 것으로 인식되는, 소비자의 감성에 초점을 맞춘 것으로의 변화가 생겨났다. 즉, 제품의 물리적인 성질을 품질이라 정의하던 시대에서 제품의 감성적인 측면을 품질이라 정의하는 시대로의 변화가 일어난 것이다. 앞으로 패션 제품은 더욱더 감성적인 욕구충족의 대상이 될 것이므로 시시각각 변화하는 유행과 소비자의 감성을 보다 빨리 파악하고 그 특성을 분석하는 것이 패션 산업에 있어서 매우 중요한 문제일 것이다[2].

그러나 아직까지도 현업에서는 과거의 물리적 측면의 품질평가 외에, 소비자의 감성에 초점을 맞춘 확장된 의미의 품질을 평가하는 활동은 전혀 이루어지지 않고 있다. 소비자들의 감성에 브랜드의 제품이 어떻게 받아들여지는지에 관한 평가 활동이 없기 때문에 국내 의류업체의 상품기획 프로세스는 기획자의 직관이나 경험에 의한 것이 대부분이다. 최근 몇 년에 걸쳐 판매시점의 데이터를 관리하는 POS(point of sale) system의 필요성과 중요성이 대두된 이후, 이 시스템을 갖춘 몇몇 대형 의류업체들은 POS system을 통해 얻는 판매관련 데이터들을 상품기획에 활용하기도 하나, 이들 데이터들은 당시 시장 상황과 마

A Digital System for Apparel Fabrication Using a Fuzzy-multi-attribute Model/Jooyong Kim and Ji-Hyun Lee<sup>1</sup>  
 숭실대학교 섬유공학과 조교수, (156-743) 서울 동작구 상도 5동 1-1, Phone: 02)820-0631, Fax: 02)817-8346,  
 e-mail: jykim@ssu.ac.kr  
<sup>1</sup>숭실대학교 섬유공학과

케팅 환경 등의 여러 변수에 영향을 받은 것으로 상품기획 단계에서 순수한 제품의 경쟁력과 성공여부를 예측하기는 어렵다. 따라서 직관과 경험에 의존하는 상품기획은 적중률이 낮아 재고부담과 같은 '비용'을 발생시키고 이 비용을 상품을 구매하는 소비자에게 부담시키게 되는 악순환이 거듭되어오고 있는 것이다.

또 지금까지 학계에서 이루어져 온 연구는 제품자체보다는 평균화된 제품을 어떤 마케팅 믹스로 어떻게 팔 것인가에 관심이 집중되어 있어, 브랜드 제품의 현재 상황에 대한 고찰이나 이를 통한 상품기획, 전략기획 방향의 설정과 같은 문제를 과학적으로 검증해보고자 하는 노력이 전무해 현업의 상품기획자들에게 실제로 도움이 될만한 연구가 없었던 것이 사실이다. 이 연구에서는 한 의류제품의 가치는 여러 구성 속성들의 가중합으로 표현될 수 있다고 가정하고 그 속성들을 가능한 한 객관적으로 측정할 수 있는 소비자들의 주관적 평가를 기반으로 정해진 가중치를 적용하여 퍼지-다속성 평가 모델을 구축한다. 이 모델을 통하여 제품의 물리적 속성뿐만 아니라 감성적 속성까지도 계량화되어 의류제품의 가치로 변환되므로, 기존에 단순히 디자이너의 느낌이나 상품기획자의 직관에 의존하던 패션제품에 대한 평가가 객관적으로 나타낼 수 있고, 동시에 전통적인 의미의 품질이 아닌 확장된 의미의 품질로 그 평가범위가 확대됨으로 인해 "왜 품질이 좋은데 실제 시장에서 제품이 잘 팔리지 않는가?"에 대한 의문점을 상당부분 해소할 수 있다. 이에 국내 의류업체의 상품기획 프로세스의 과학화와 적중률의 향상을 위해서 시시각각 변화하는 유행과 소비자의 감성을 보다 빨리 파악하고 그 특성을 분석할 수 있는, 현업에 바로 적용 가능한 확장된 의미의 제품평가 모델을 개발, 제시하는 것에 이 연구의 의의가 있다.

## 2. 퍼지-다속성 모델을 이용한 감성 품질 평가 시스템

이 논문에서 개발될 모델은 어떤 의류제품의

가치는 그것이 가지고 있는 여러 속성들의 가중합으로 구성되어 있다고 가정한다.

### 2.1. 의류제품의 가치를 결정하는 속성의 선정

패션 이미지는 의복이 전달해주는 전반적인 느낌으로 사람들이 어떤 의복을 접했을 때 나타나는 반응, 즉 감성 어휘로서 측정될 수 있다. 이러한 의복을 통해 전달되는 느낌을 이미지로 파악하는 것은 의류산업에 있어서 제품들을 포지셔닝 하는데 기준이 될 수 있으며 또한 선호하는 패션 이미지에 의해 소비자들을 파악하는 것도 의류 제품을 기획하는데 있어서 매우 유용한 정보이다 [3]. 또한 현업에서도 이미지에 의한 소재분류와 브랜드 포지셔닝이 일반화 되어있으므로 의류제품의 평가수단으로서 이미지의 사용은 자연스러운 일이라 할 수 있다.

**색조(color tone) :** 색조에 의한 분류가 심리적 색 체계이므로 색상, 명도, 채도로 구성되는 물리적 색 체계에 비하여 색을 보다 감각적이고 심리적으로 활용하는데 유용하며, 이미지를 반영하기 쉬우므로 패션 예측색에서도 색조 분류법에 의하여 색채 군을 제시하는 방법을 많이 활용하고 있다 [5]. 색채 분류에 있어서 일반적 색 체계와 달리 패션 색채의 특징으로 나타나는 것은 색상과 색조 각각에 의해 패션 색채 이미지가 유의한 차이를 보이므로 본 연구에서는 PCCS(practical color co-ordinate system) 색조체계에 의한

Table 1. Relationships between color tones and images

색조	이미지
Pale(p)	부드러운, 은은한, 로맨틱한, 섬세한
Light(lt)	따뜻한, 부드러운, 약한, 맑은
Bright(b)	밝은, 빛나는, 맑은, 신선한
Vivid(v)	선명한, 강렬한, 자극적인, 활동적인
Strong(s)	힘찬, 강한, 실용적인
Deep(dp)	깊이있는, 고상한, 완숙한, 진한
Dark(dk)	안전된, 단단한, 고전적인
Dark grayish(dkg)	딱딱한, 엄숙한, 중후한
Grayish(g)	탁한, 수수한, 오래된, 안정된
Light grayish(ltg)	소박한, 정적인, 단순한
Soft(sf)	차분한, 부드러운, 세련된
Dull(dl)	차분한, 클래식한, 둔한

12색조를 참고로 하였으며 추선행[2], 小林重順, 이윤주[5]의 선행연구에 제시된 각 색조 이미지를 살펴보면 Table 1과 같다.

**촉감, 기능성 :** 질감이란 표면 또는 물질의 보여지고 만져질 수 있는 구조로서 정의된다 [6]. 따라서 패션 소재의 질감은 시각적과 촉각적인 측면의 두 가지로 분류될 수 있다. 질감은 보통 손으로 만지는 감각을 말하지만 촉각적 경험의 시각적 전이로 더욱 효과적으로 질감을 지각하기도 한다. 질감은 촉각인 동시에 촉각을 통한 시각적 감각전이로 느끼게 된 물체의 표면 고유성이다. 또한 질감은 감각기관에 의해 일차적으로 지각될 뿐 아니라 정서적 반응을 유발한다. 이러한 정서반응이 질감에 의한 이미지를 형성하게 되어 질감 또한 이미지 전달 요소가 될 수 있다 [7]. 소재의 촉각적 질감에 관한 선행 연구들을 요약하면 소재의 촉각적 질감은 태 평가 형용사에 의해 몇 가지 요인으로 평가될 수 있으며 대표적인 평가차원으로는 ‘표면특성’, ‘유연감’, ‘온냉감’, ‘중량감’ 등이 있다[2]. 소재의 시각적 질감은 소재의 빛 반사력(광택)과 표면 요철의 정도, 밀도 등에 의해 달라진다[6]. 따라서 질감은 패션 소재의 이미지를 전달하는 속성 중의 하나로 볼 수 있으며 시각적인 측면과 촉각적인 측면 모두가 이미지 형성에 영향을 미친다. 본 연구에서는 시각적인 질감과 촉각적인 질감을 모두 연구범위에 포함시켜 ‘촉감’으로 규정했으며 촉각적 측면을 표면요철, 두께로, 시각적 측면을 밀도, 광택으로 선정하고 모두를 측정하였다. 또 다른 중요한 속성인 기능성의 요소로는 신축성과 유연성을 선정하였다.

**패션 소재 이미지 형용사 :** 선행연구에서 요인 분석으로 추출한 패션 소재 이미지 형용사를 사용, 패션 소재의 색조와 질감에 대한 이미지 평가에 사용하였다[2]. 사용한 이미지 형용사는 Table 2와 같다.

**2.2. Fuzzy-다속성 모델**

소비자의 어떤 브랜드의 제품에 대한 선호도는 객관적 품질가치에서 나오는 선호도와 품질

**Table 2. Image adjectives for apparel fabrics**

형용사	이미지
우아함, 로맨틱한, 여성적, 고급스러운, 섬세한	우아한
멋있는, 세련된, 클래식, 부드러운, 색시한, 진주빛나는	이미자
편안한, 내추럴한, 실용적인, 수수한, 친숙한, 따뜻한, 캐주얼한	편안한 이미지
독특한, 개성적인, 하이테크한, 신선한	개성적
혼합된, 강렬한, 도시적인	이미지
시원한, 가벼운, 상쾌한	가벼운
투명한, 밝은	이미지
평평한, 매끄러운	단순한
심플한, 모던한	이미지

과는 상관없는 브랜드 이미지에서 오는 브랜드 가치의 두 가지 요소로 구성된다고 볼 수 있다. 브랜드 가치는 다시 속성무관 브랜드 가치, 속성관련 브랜드 가치, 두 가지로 나누어진다. 속성무관 브랜드 가치는 그 브랜드 제품의 품질과는 전혀 상관없이 순수하게 브랜드 이미지에서 오는 가치를 말하는 것이고, 속성관련 브랜드 가치는 그 브랜드 제품의 품질이 좋기 때문에 생기는 가치(품질이 좋아서 형성되는 브랜드 자산)를 말하는 것이다. 객관적 품질가치는 여러 속성들의 가중합으로 이루어지며, 브랜드 이미지에서 유발되는 가치는 이보다 다소 복잡하다. 예를 들어 A라는 브랜드의 제품과 동대문 시장의 제품이 제품 자체는 비슷하다 해도 A라는 브랜드 제품이 더 비싸게 팔릴 수 있는 이유는 바로 A라는 브랜드가 가지고 있는 가치가 있기 때문이다.

이를 수식으로 나타내면 아래와 같다.

$$u_{ij} = \sum_p f_{ip}(o_{jp}) + e_{ij} \tag{1}$$

식 (1)에서  $i$ 는 개인을 뜻하며  $j$ 는 브랜드,  $p$ 는 제품의 속성을 나타내고,  $f_{ip}$ 는 개인이 어떤 제품의 특정 속성에 대해 부여하는 가중치로 개인마다 다른 함수를 나타내며,  $o_{jp}$ 는 특정 브랜드 제품이 갖는 개별 속성을 나타낸다.  $e_{ij}$ 는 제품의 품질과는 무관하게 광고나 선입견에 의해 형성된

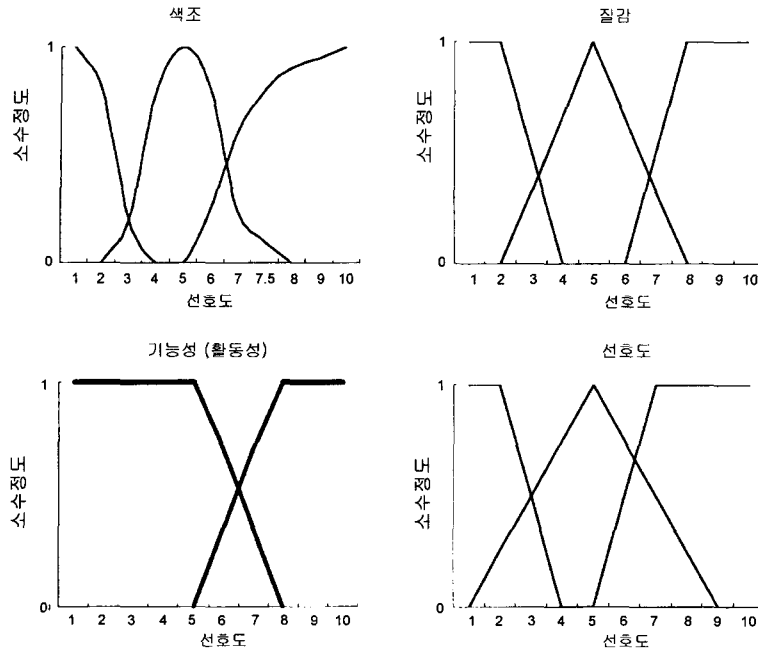


Figure 1. Membership functions used.

브랜드 가치를 의미한다. 개인(소비자)이 특정 브랜드에 대해 가지는 선호도  $u_{ij}$ 는 각 속성들의 가중합으로 이루어지는 객관적 품질 가치와 개인이 그 '브랜드'에 대해 느끼는 가치로 구성되어 있다. 객관적 품질 가치는 색조, 촉감, 기능성을 해당시즌 트렌드와 비교하여 트렌드와 근사한 정도에 따라 각 브랜드별 점수를 부여한 후, 소비자 설문조사 분석 결과 도출된 속성별 가중치를 적용한 점수의 합으로 구할 수 있다. 위의 모델은 다시 세 가지 독립적 요소들로 분해될 수 있다.

$$u_{ij} = u(o)_{ij} + \{u_{ij} - u(s)_{ij}\} + \{u(s)_{ij} - u(o)_{ij}\} \quad (2)$$

어떤 상표 제품에 대한 개인(소비자)의 선호도는 우항의 첫번째 요소인 객관적 품질 가치, 두번째인 속성무관 브랜드 가치, 세번째인 속성관련 브랜드 가치의 세 요소로 구성된다.  $u(o)_{ij}$ 가 반해  $u(s)_{ij}$ 는 속성별 주관적 가치 즉, 개인이 속성에 대해 주관적으로 가지는 가치를 말하는 것이다.

각 브랜드의 속성별 선호도는 앞의 소비자 설문조사로 얻어내었다. 객관적 품질 가치는 객관

적인 수치의 가중합으로 얻어질 수 있지만 주관적인 가치는 비선형적이기 때문에 단순한 가중합으로 설명하기 보다는 퍼지 추론을 이용한 소속 함수로 설명함이 더 적절하다. Figure 1은 퍼지 추론을 이용해 속성별 주관적 가치를 구하는데 사용된 소속 함수이다.

### 3. 디지털 소재 기획 시스템

본 장에서는 앞에서 개발된 모델의 확장으로서 특정 패션 소재를 평가하거나, 원하는 이미지에 적합한 소재를 검색할 수 있는 디지털 소재 기획 지원 시스템의 구조와 응용에 대하여 설명한다.

#### 3.1. 개발 목적

**직물의 평가:** 소재 기획의 초기 단계에서 여러 직물들을 대상으로 자사의 기획이나 디자인 방향에 부합하는지의 의사 결정을 지원하는 컴퓨터 프로그램의 개발이 목적이다. 앞장에서 제시된 속성들 즉 색조, 두께, 밀도, 광택, 표면, 기능성에 관한 정보들과 자사의 브랜드가 표방하는 목표



Figure 2. Graphical representation of the system developed.

이미지 감성을 입력하면 소재들의 감성이 이미지 맵에 자동으로 표시된다. 패션 이미지를 평가하는 어휘와 강도에 따라 이미지 맵 위에 자리잡은 소재는 데이터베이스화 되고, 연결된 다른 모듈인 소재 검색 시스템의 데이터베이스 안에 저장된다.

**직물의 검색 :** 단순히 소재의 이름이나 제조회사, 색상 등을 고려하여 검색하는 것은 소비자의 구매욕구를 충족시키기에는 한계가 있으므로 감성어휘를 고려한 특화된 검색 시스템을 개발하였다. 따라서 상품기획 단계에서 그 시점의 트렌드 흐름에 맞는 감성어휘를 찾는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 어떤 소재가 검색 시스템의 데이터 베이스의 일부가 되기 위해서 이미지 감성의 분류가 필요한데 이 과정에는 두 가지 경로가 존재한다. 첫번째 방법은 전술한 소재 이미지 자동 분류 시스템에 의해 그 소재의 중요 속성들만 입력하면 미리 만들어진 모델에 의해 분류가 되는 방법이다. 이 방법은 주로 새로운 소재의 선정 과정에서 사용된다. 또 다른 방법은 이미 이미지 감성이 파악된 소재를 단순히 입력하는 방법이다. 이 방법은 주로 잘 알려진 기본 소재들의 경우에 적용되는 방법이다. Figure 2는 전술한 프로세스를 기반으로 구축된 시스템의 개념도를 나타낸다.

그림에서 각각 우측 방향의 흐름은 소재의 평가 시스템을 반대는 소재 검색 시스템의 업무 흐름을 나타낸다.

**소재 구입시 업무의 간소화 :** 실제 회사에서 이

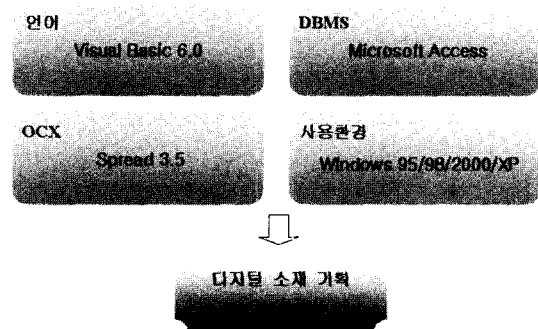


Figure 3. System architecture.

러한 시스템을 사용하게 된다면, 과거에 소재를 협력회사에서 가져와 일일이 검토한 후에 선택하는 방식에서 개발한 시스템을 쓸 경우 그러한 번거로운 일없이 이미 데이터 베이스에 저장되어 있는 직물 중에서 그 시점에 맞는 트렌드를 파악해서 직물을 선택할 수 있는 이점이 있다.

### 3.2. 시스템의 개요

Figure 3은 시스템 개발에 사용된 환경에 대한 설명이다. 개발언어는 쉽게 접할 수 있으며 RAD(rapid application development)중에 하나인 Visual Basic을 사용하였고 데이터 베이스는 Microsoft Access를 사용하여 간단하면서도 강력한 기능을 수행할 수 있도록 만들었다.

Figure 4는 시스템의 두번째 모듈인 감성 직물 검색 시스템이 실행된 화면을 보여준다.

## 4. 응용 예 : 골프웨어 소재의 평가

시장을 주도하고 있는 특정 두 브랜드를 Fuzzy-다속성 모델에 적용한 결과는 다음과 같다.

R은 속성가치에서는 J에 비해 월등히 높았으나, 브랜드 가치면에서는 반대로 낮은 값을 나타내며

Table 3. Comparison of two brands

	전체선호도	$u(s)_{ij}$	속성가치	속성무관 브랜드 가치		속성관련 브랜드 가치	
R	8.08	7.23	6.4 (79%)	0.85	11%	0.83	10%
J	7.62	6.64	5.6 (73%)	0.98	13%	1.04	14%

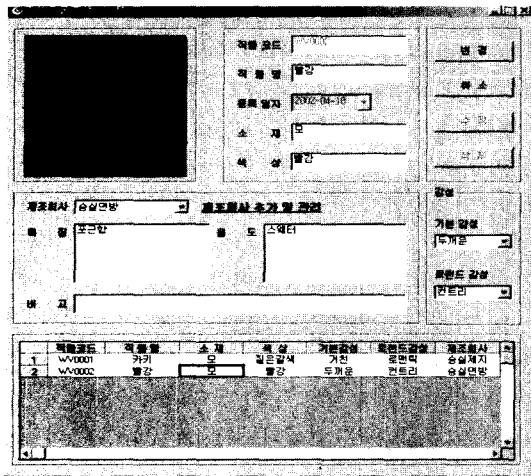


Figure 4. A screen shot for the system developed.

로, 향후 브랜드 가치 측면을 향상시키는 마케팅 전략에 주력해야 한다. 특히 객관적 품질 가치가 높음에도 불구하고 속성관련 브랜드 가치가 낮으므로 제품의 대표적인 속성을 선정, 이 속성을 강조하는 마케팅 전략이 필요하다. 타사 제품과의 비교광고나 R의 제품을 착용하고부터 경기 성적이 향상되었다는 내용의 광고도 효과적일 것이다. 또한 브랜드 이미지를 강화하고 인지도를 향상시키는 광고와 프로모션에도 노력해 브랜드 가치측면을 높여야 할 것이다. Table 3은 R의 상표/제품 선호도를 구성하는 요소들을 나타낸 것이다. J는 제품의 객관적인 품질 가치가 다소 낮은 것으로 나타났으므로 소비자의 감성을 대변하는 트렌드를 브랜드 특성에 맞게 분석, 더욱 소비자의 감성에 초점을 맞춘 상품기획을 실시해야 할 것이다.

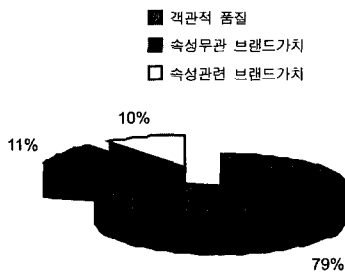


Figure 5. Components of brand "R".

섬유기술과 산업, 제 6 권 제 3/4 호, 2002년

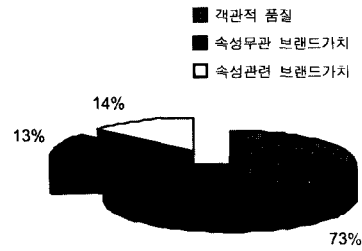


Figure 6. Components for brand "J".

Figure 5와 6은 각각 R과 J의 상표/제품 선호도를 구성하는 요소들을 그래프로 나타낸 것이다.

기본 감성 스케일은 물리적인 성질과 직결되는 소재의 표면특성을 감성 형용사로 나타내고 모호한 소재의 감성에 공통적인 의미 부여한다. 기본 감성 스케일로 그 브랜드의 소재기획의 특성을 알 수 있다. Figure 7은 R과 J의 2000년 S/S 겉옷 사용소재의 기본 감성 스케일이다.

### 5. 연구 성과

현재까지 학계에서 이루어져 온 연구는 소비자들의 상표/제품의 선호도를 말하면서 의류 제품의 객관적 품질을 감성공학적으로 측정해 보고자 하는 시도가 미흡했다. 사회와 문화가 다변화되고 산업이 고도로 성장함에 따라 소비자들은 의류제품을 단순한 공산품 이상의 것, 자신의 이미지를 표현하는 수단으로 인식하게 되었고 자연스럽게 품질에 대한 개념도 자신의 감성에 얼마나 잘 부합하느냐로 바뀌었다. 그럼에도 불구하고 품질을 단순하게 소재의 견뢰도나

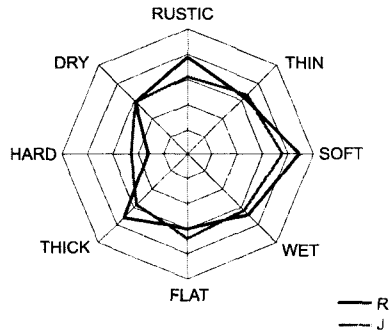


Figure 7. Images scales of two brands.

봉제 상태 등의 물리적인 것으로 규정하고 모든 브랜드 제품의 품질은 대부분 비슷하다로 결론 짓는다는 것은 다소 무리가 있다. 또 제품에 대한 고찰 없이 브랜드 가치를 논해 왔으므로 현업에 적용하기에는 상당한 무리가 있었던 것이 사실이다. 따라서 이 연구의 성과는 크게 두 가지로 볼 수 있다.

첫째, 다속성 모델을 이용, 실제 상품기획에 사용된 소재들의 확장된 의미의 품질(얼마나 소비자들의 감성에 가깝게 기획되어 있는가)을 감성공학적으로 측정 가능하게 하였다.

둘째, Fuzzy-다속성 모델에 의해 브랜드의 현황 파악(현재 브랜드 선호도에서 객관적 품질, 브랜드 가치가 차지하는 비중은 어떠한가, 어느 부분이 강점이며, 어느 부분이 취약한지)을 가능하게 했으며 이 현황파악은 앞으로 브랜드가 나아갈 방향을 제시해주는 매우 실질적인 것으로 상품기획 방향과 마케팅 전략 방향 설정에 큰 도움이 될 것으로 생각된다.

### 참고문헌

1. 안광효, 이학식, 하영원, “소비자 행동-마케팅 전략적 접근”, 법문사, 1992.
2. 추선형, “색채와 질감에 의한 패션 소재 이미지”, 박사학위논문, 연세대학교 대학원 의류환경학과, 2000.
3. 정인희, 이은영, “의복이미지의 계층구조에 대한 연구”, *한국의류학회지*, 1993.
4. 박상호, “색채계획 : 건축 인테리어의 색채이론과 실제”, 효성, 1993.
5. 이윤주, “색채 이미지에 기반한 패션 색채 계획 도구의 개발”, 박사학위논문, 연세대학교 대학원 의류환경학과, 1999.
6. D. A. Lauer(이대일 역), “조형의 원리”, 미진사, 1987.
7. 권은주, “이미지 전달 요소로서 texture에 관한 연구”, 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원 생활미술학과, 1989.
8. 권오경, 김희은, 나영주, “패션과 감성과학”, 교문사, 2000.
9. “Texture와 Colour Coordination의 감성공학적 Technology에 관한 연구”, 박사학위논문, 한양대학교 대학원 의류학과, 1996.
10. 김정규, “패션소재기획”, 교문사, 2001.
11. 이은영, “복식 의장학”, 교문사, 1997.
12. 인터패션플래닝, S/S Trend Book, 2000.