http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2015.15.11.001

이미지 색채 속성을 활용한 감성 정량화 알고리즘

Color Images Utilizing the Properties Emotional Quantification Algorithm

이연란
숭실대학교

Yean-Ran Lee(lyr2609@nate.com)

요약

감성인식을 규칙적으로 제어하고 변화하려는 감성컴퓨터 연구에 관심이 집중되고 있다. 따라서 색채 감성컴퓨팅의 정량화한 객관적인 평가 방식 적용이 필수적인 상황이다. 이에 본 논문은 이미지 감성인식을 숫자화한 표현방식으로 색채 디지털 감성컴퓨팅 계산을 적용한다. 감성컴퓨팅 연구방식은 이미지에 집중된 감성인식인 색채 속성으로 구성하고, 색채 감성속성은 색상, 명도, 채도로 구분한다. 감성속성의 비중톤 증감에 따른 감성점수와 가중치를 감성식에 적용하여 계산한다. 감성계산식은 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)를 계산한다. 그리고 감성좌표에 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 교차점을 감성점으로 위치한다. 감성좌표는 러셀의 핵심 효과(Core Affect)를 활용한다. 감성점 위치에서 대표감성크기와 감성상관관계를 숫자화하고, 색채 감성컴퓨팅을 통해 정량화한다.

■ 중심어 : | 이미지 감성 | 감성 인식 | 색채 감성 | 감성 분석 | 감성 컴퓨팅 |

Abstract

Emotion recognition and regular controls are concentrated interest in computer studies to emotional changes. Thus, the quantified by objective assessment methods are essential for application of color sensibility computing situations. In this paper, it is applied to a digital color image emotion emotional computing calculations numbered recognized as one representation. Emotional computing research approach consists of a color attribute to the image recognition focused sensibility and emotional attributes of color is the color, brightness and saturation separated by. Computes the sensitivity weighted according to the score and the percentage increase or decrease in the sensitivity property tone applied to emotional expression. Sensitivity calculation is free-degree (X), and calculates the tension (Y-axis). And free-level (X-axis) coordinate of emotion, which is located the intersection of the tension (Y-axis) as a sensitivity point. The emotional effect of the Russell coordinates are utilizing the core (Core Affect). Tue numbers represent the size and sensitivity in the emotional relationship between emotional point location and quantified by computing the color sensibility.

■ keyword : | Image Emotional | Emotional Recognition | Chromatic Sensitivity | Sensitivity Analysis | Emotion Computing |

접수일자 : 2015년 05월 13일
수정일자 : 2015년 06월 30일
심사완료일 : 2015년 07월 09일
교신저자 : 이연란, e-mail : lyr2609@nate.com

I. 서 론

이미지를 보고 느끼는 사람의 감성은 환경이나 개인적인 취향에 따라 다양한 형식으로 표현될 수 있다. 감성을 컴퓨팅화하여 인식에 규칙성을 제시하고, 제어하는 연구가 필요한 시점이다. 이런 고로 사람의 이미지 감성인식을 컴퓨팅화하는 연구가 지금까지 연구되어 왔다. 그렇지만 감성컴퓨팅의 모든 실험에서 공통적인 결과는 감성인식의 감성컴퓨팅 면에서 정확성이 부족하고, 감성 상관관계 규정에서 불명확한 문제가 있었다. 따라서 이미지 감성인식 측면에서 감성컴퓨팅을 활용하여 명확하게 측정하고, 객관적인 감성평가가 가능한 숫자 정량화 시스템이 필요한 상황이다. 본 논문에서의 감성컴퓨팅 연구 목적은 사람의 이미지 감성인식을 디지털 형식으로 숫자화한 방식을 활용하고, 대표감성크기를 계산한다. 감성컴퓨팅 방식은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 활용하고, 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 이완의 감성축을 적용한다. 대표감성 축 구성은 16개의 대표감성으로 아주기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 감성으로 구성한다. 감성컴퓨팅 연구 방법은 이미지 색채 영역의 감성인식크기를 숫자화하고, 대표감성크기를 정량화한 감성표현 방식을 적용한다. 대표감성크기의 실험 방식은 이미지 색채 감성속성인 색상, 명도, 채도의 비중톤 변화에 따른 쾌정도, 긴장도를 적용하고, 실험자의 감성점수를 감성계산식에 적용한다. 이것은 감성계산식의 점수를 통해 아주기쁜 감성에서 고요한 감성으로 변화할 수 있고, 감성 변화에 영향력을 행사할 수 있다. 결과적으로 감성계산식에 따른 감성변화를 예측할 수 있게 된다. 향후에 감성컴퓨팅의 감성계산식 결과와 사람의 감성인식이 더 유사할 수 있는 새로운 연구 방향을 제시하고자 한다.

II. 감성컴퓨팅 연구배경

1. 이미지 감성과학 연구

감성과학 연구는 감각 또는 지각적 자극에 의존한 인간 내부의 미적, 심리적 경험의 유형이다. 감성의 개념적인 이해는 정서, 정취, 인상, 개성 등으로 네 가지 하위요소로 구성한다. 감정은 느낌이나 기분을 의미하고, 나라와 인종을 불문하고, 인간이 공통적으로 느끼는 감성이다[1]. 심리학측면에서 감정과 감각은 불분명하다. 감정은 주관적인 측면이기 때문이다[2]. 감성 표현에서 형용사를 활용하는 방법은 기술적인 판단을 바탕으로 많은 어휘를 수집하고, 비슷한 판단 등을 적용한다. 그리고 감성의 어휘구조를 보다 단순화하고, 그에 따른 감성반응을 측정한다[3]. 감성분포 연구 분야 면에서 MRI 연구는 뇌신경 시스템 분석으로 정서는 시스템과 각성의 영역으로 구분된다. 정서는 쾌와 불쾌, 각성은 행동적 활성화를 결정하는 연구결과가 있다. 그러므로 정서와 각성적인 네트워크 시스템의 유무를 증명했다[4]. 그렇지만 정서는 주관적인 특성 때문에 정서 간 영역의 경계를 명확하게 지정할 수 없다는 단점이 있다. 그리고 정서의 활성화 면에서 정서 분포의 경계가 불분명하고, 서로 중첩되는 성향을 표현하는 특징이 있다[5].

2. 이미지 감성컴퓨팅 선행 연구

감성컴퓨팅의 어원은 사람과 컴퓨터 상호작용의 효율성을 극대화하는 기법이다. 그 연구사례는 UX나 HCI, Ubiquitous Computing, Pervasive Computing 등이 있다[6]. 또한 감성인식의 평가기준인 러셀의 핵심 효과(Core Affect)가 있다. 특징은 2차원 감성을 적용하고, 각 기준의 크기와 정도에 따라 대표감성을 구분한다. 방식은 (+)양, 0, (-)음의 값으로 분류하고, X축, Y축을 서로 조합하는 방식이다. 핵심 효과(Core Affect) 기준으로 범주적인 면에서 연관된 대표감성이다. 감성구조는 쾌-불쾌, 긴장-이완의 감성축을 기준으로 두 가지 감성축을 통합하여 16가지의 대표감성으로 영역을 분류할 수 있다. 본 논문에서는 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 통한 감성인식 기준을 적용하여 쾌와 불쾌, 긴장과 이완 감성축으로 구분한다. 그리고 대표감성은 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬

픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 16가지의 감성으로 구분하여 평가하고, 감성컴퓨팅 좌표의 기준으로 활용한다. 러셀의 핵심 효과(Core Affect)는 의식 경험의 2차원적인 감정을 조합하고, 쾌, 긴장을 주요 감성점으로 표현한다.

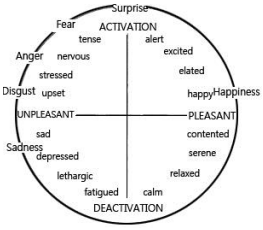

그림 1. 러셀의 핵심효과(Russell의 Core Affect)

핵심 효과(Core Affect)의 특징은 내적 감성이 의식의 중심이고, 감성 변화는 속도와 정도에 정비례한다. 또한 강도 강약 면에서 안정된 느낌일 때, 배경으로 부터 멀어지고, 중립적이거나 안정적일 때, 내적 감성은 의식에서 완전히 제거된다[7]. 핵심 효과(Core Affect)를 기준으로 감성을 분류한다.

3. 이미지 색상 감성컴퓨팅 연구

감성인식의 예술적 측면에서 영상의 미적분야(Aesthetic Quality)의 연구들을 진행하였다[8]. 감성 평가는 정서기반의 이미지검색 시스템 방식을 활용했다. 이미지의 감성 분석은 데이터 값으로 색상과 명도 값을 구분인자로 적용하였다. 색채에 대한 반응이 일어났고, 보다 더 장시간 기억할 수 있었다. 색의 속성은 정보의 감성식별의 구분 능력과 감성적인 소구의 주요 기능이다[9]. 이미지 감성인식 분석 데이터 값으로 색상과 명도를 적용하였다[10][11]. 디지털 콘텐츠는 시각적인 정보 전달 수단이고, 그 중에서 주목성을 높이는 요소는 색채가 매우 중요한 역할을 한다[12]. 본 연구에서는 색채(Color)의 3속성인 색상(Hue), 명도(Value, Brightness), 채도(Chroma)로 구분한다. 속성 면에서 색상은 빨강과 파랑색, 녹색으로 구분하고, 명도는 색의 어둠과 밝기 정도이고, 흰색과 검정의 밝기 정도를 표현한다. 채도는 색의 선명과 탁한 정도이다. 채도가 강할수록 진하고, 강한 순색이 된다. 색상은 RGB 빛의 삼원색(Red, Green, Blue)이고, 기본색의 비율과 강도를 혼합하여 각 색을 0~255 범위인 256가지 숫자로 표현한다. 이것은 디지털방식과 동일한 방식 체계이다[13]. 본 논문에서는 색채의 디지털 감성연구인 RGB 형식의 0~255 범위로 256색의 표현과 명도, 채도 방식을 감성컴퓨팅 실험에 적용한다.

4. 이미지 색채 감성컴퓨팅 필요성

이미지 색채 감성컴퓨팅의 장점을 통해 필요성을 제시한다. 색채 감성컴퓨팅 연구에 따르면 영상 이미지에서 색상, 질감, 형태에서 실험 특징을 미적 영향력의 15가지 시각적 특징으로 구분하였고, SVM 기반 분류기를 개발하였다. 실험은 사진영상 이미지의 총 3,581장으로 70.12%의 정확도를 구현하였다. 영상 이미지의 미적 관점에서 사진 이미지, 영화, 상품, 웹 디자인 등의 분야에서 적용하였다[14]. 텍스타일 영상으로 Soen은 주파수 성분으로 명도인 밝기 및 색조 정보를 반영하였다. 13가지로 ((Beautiful - Ugly), (Gay - Sober), (Unstable - Stable), (Cheerful - Dismal), (Light - Dark), (Like - Dislike), (Warm - Cold), (Natural - Unnatural), (Dynamic - Static), (Hard - Soft), (Heavy-Light), (Strong - Weak), (Gaudy - Plain))의 감성 인식 자동화 시스템을 개발하였다[15]. 이런 원인으로 감성컴퓨팅의 현실적인 실행 면에서 문제점이 있다. 첫째, 지금까지 감성인식 자동화 시스템은 감성상관관계를 구현하는데 많은 어려움이 있고, 자동처리시스템의 실행이 어려웠다. 둘째, 감성인식 시스템의 정확성 결여와 객관적인 감성평가모형의 구현에 문제가 많았다. 셋째, 영상 이미지 검색 표현이 제한적이고, 세부적인 감성표현에 어려움이 많았다. 넷째, 자동적 감성인식 시스템 실행 면에서 국한된 감성만 표현했다. 본 연구에서는 감성컴퓨팅을 통해 보다 다양한 감성인식으로 개선되고, 확대한다. 그리하여 이미지 감성인식 자동화 시스템을 반영한다. 결과적으로 감성인식의 객관적이고, 계산화한 숫자방식을 적용하는 감성컴퓨팅 시스템을 제안한다.

Ⅲ. 이미지 색상 감성컴퓨팅 방식

1. 이미지 색상 감성컴퓨팅 실험

이미지 색상 감성컴퓨팅 방식은 이미지 감성을 계산이 가능한 감성인식으로 실험한다. 감성을 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 대표감성의 특징으로 구분한다. 감성축별 16개의 대표감성을 각 이미지별 감성점수로 평가한다. 사람의 감성을 감성컴퓨팅을 통한 숫자화 된 감성계산방식에 적용한다. 감성점수를 가로인 쾌정도는 X축, 세로인 긴장도는 Y축의 감성좌표에 위치하고, 감성교차점으로 구성한다. 그리고 감성점의 위치에서 구분된 대표감성크기의 비율을 숫자화한 정량화 방식으로 비교한다. 대표감성크기에 따라 이미지의 감성 분포와 강약을 숫자화한다. 그리고 감성컴퓨팅 계산식에서 중요도에 따른 가중치의 정확성 검증과 감성컴퓨팅 계산식의 알고리즘을 설명한다. 감성컴퓨팅 실험 방법은 쾌, 불쾌, 긴장, 이완 대표 이미지로 감성축별 3개씩 총 12개의 이미지를 지정하여 감성점수를 측정한다. 실험 응답자는 연령 20대의 미디어 전문가 10명(남 6명, 여 4명)을 대상으로 한다. 실험 이미지의 속성은 가로 650 * 세로 500 Pixel, jpg 형식의 이미지를 대상으로 한다. 실험방식은 이미지를 3초 동안 슬라이드 형식으로 보고, 느낌을 직관적인 방식으로 평가한다. 그리하여 이미지의 속성 변화했을 때, 느끼는 감성점수를 측정한다. 실험평가 방식은 동일한 이미지에 색상(Red, Green, Blue), 명도, 채도 속성의 비중을 10~100% 범위로 적용한다. 비중톤이 10%씩 변화에 따른 쾌정도, 긴장도의 감성점수를 실험자를 통해 감성점수로 측정하고, 평가하는 방식을 적용한다.

2. 감성컴퓨팅 감성표현 방식

이미지 감성 표현 방식은 숫자화된 감성컴퓨팅의 계산방식을 적용한다. 실험자의 이미지 감성점수를 쾌정도(X), 긴장도(Y)의 감성좌표에 위치한다. 감성좌표는 러셀의 핵심 효과(Core Affect)를 활용한다. 감성좌표에서 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 교차점을 감성점으로 명명한다. 감성점은 감성원의 동일한 비율면에서 정원으로 확대하여 표현한다. 감성원은 감성좌표의 가장자리 영역까지 확대한 크기로 설정한다. 감성원 안에 포함된 대표감성크기를 비율로 계산한다. 집중된 대표감성크기를 숫자로 비교하고 분석한다.

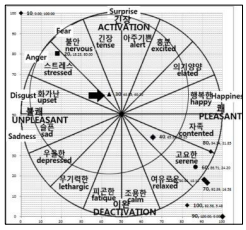

그림 2. 감성표현방식

[그림 2]는 이미지 감성인식을 대표감성으로 표현한 방식이다. 또한 감성좌표에서 대표감성크기의 비율을 숫자로 분석하여 비교한다. 예를 들어, 쾌정도(X축)는 43점이고, 긴장도(Y축)는 60점 일 때, 교차점의 위치가 주요 대표감성이 된다. 감성점에서 확대한 감성원 영역의 대표감성크기는 픽셀 단위로 측정하고, 대표감성의 크기와 정도를 숫자비율 방식에 따라 분석한다.

표 1. 대표감성크기 비중

감성	아주기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장
비율	0%	0%	0%	0%	0%	82%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

[표 1]는 대표감성크기 비중면에서 비교한다. 고요한 감성은 82%, 여유로운 감성은 18%이다. 이완과 쾌 감성축의 대표감성으로 고요한 대표감성 성향이다. 이미지 감성인식의 숫자 정량화 방식을 적용하고, 대표감성크기를 비교했다.

3. 감성컴퓨팅 계산과정

이미지의 감성인식 계산은 디지털 감성계산 과정을 통해 숫자화한다. 감성컴퓨팅 계산 실험에 따라 대표감성크기와 상관관계의 감성과 정도를 분석한다. 감성컴퓨팅 실험과정은 7단계에 따라 이미지 감성컴퓨팅 계산식을 도출한다. 감성컴퓨팅 감성속성 비중톤에 따른 감성점수의 변화를 실험한다. 첫 번째, 감성인식 실험을

통해 쾌, 불쾌, 긴장, 이완 이미지 총 12개를 대상으로 이미지 감성점수를 평가한다. 두 번째, 색채 감성속성으로 색상, 명도, 채도를 구분한다. 이미지의 속성을 10%씩 비중톤을 증가했을 때, 이미지 감성점수의 변화를 측정한다. 세 번째, 이미지 감성속성에 따른 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 실험자 감성점수의 평균을 계산한다. 그리고 색상, 명도, 채도의 감성인식에서의 중요도인 가중치 점수를 설문하고, 점수의 평균을 감성계산식에 적용한다. 네 번째, 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)를 감성계산식에 가중치와 함께 적용하고, 감성컴퓨팅 계산식을 완성한다. 여기서 가중치는 설문점수를 비율로 환산하면 색상 34%, 명도 36%, 채도 30%이고, 감성계산식의 가중치에 적용한다. 다섯 번째, 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 감성점수를 좌표화한다. 여섯 번째, 감성좌표의 감성점을 기준으로 대표감성크기를 비율로 계산한다. 사람의 감성과 유사한 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)가 감성계산식에 적용할 수 있도록 연구가 병행 되어야 한다.

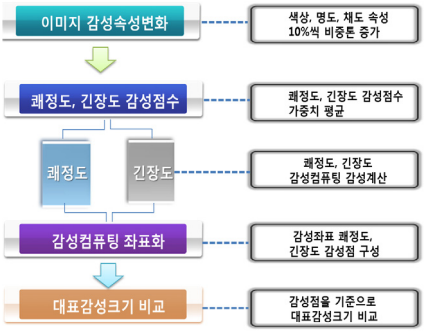

그림 3. 감성컴퓨팅 감성속성 비중톤 실험과정

4. 이미지 색채 감성컴퓨팅 계산식

이미지 색채 감성컴퓨팅의 쾌정도와 긴장도를 계산할 수 있는 감성계산식의 구조이다. 쾌정도(X축), 긴장도(Y축) 감성계산식은 감성속성을 반영하여 색상, 명도, 채도와 가중치 정도를 수식에 반영한다.

$$Ep_{1\,class_p} = \sum^{n}\left\{\left(\frac{\sum_{n=0}^{n}(Hp+Cp+Bp)}{3}\right)\times 34\%\right) + \left((Bpp_n)\times 36\%\right) + \left((Sp_n)\times 30\%\right)\right\}$$

식 1. 쾌정도 감성계산식

쾌 감성식의 구조(Emotional Pleasure : Ep)는 쾌 감성, Cp는 색상속성에 34%의 가중치를 적용한다. Bpp는 명도속성이고, 36%는 명도의 가중치를 적용한다. Sp는 채도속성이고, 30%로 채도의 가중치를 적용한다. 동일한 비중톤을 색상, 명도, 채도의 계산식 숫자에 반영하고, 감성을 계산한다. $n = n_0, n_{10}, n_{20}, n_{30} \cdots N_{100}$ 개로 동일한 비중톤을 감성계산식에 반영한다. 색상, 명도, 채도 점수의 합계로 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 점수에 반영한다.

Ⅳ. 이미지 색채 감성컴퓨팅 알고리즘

1. 이미지 색채 대표 감성컴퓨팅

쾌 불쾌, 긴장 이완 이미지 감성축 좌표에 색상, 명도, 채도의 속성 비중톤을 10~100% 범위를 적용한다. 각각의 감성점수를 감성 계산식에 반영한다. 감성점수를 감성좌표의 감성점에 위치하고, 대표감성크기의 변화를 숫자로 비교한다.

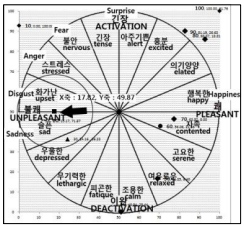

그림 4. 이미지 비중톤 감성좌표

[그림 4]는 이미지 비중톤의 감성좌표는 감성축과 주요 대표감성의 상관관계를 통해 대표감성크기를 비교한다. 감성좌표에서 감성속성 비중톤 20%이고, 쾌정도(X축)는 17.82점, 긴장도(Y축) 49.87점에 위치한다. 감성각도 면에서 165도로 긴장 불쾌 감성축이고, 비중톤이 증가할수록 60도인 쾌 긴장 감성축의 방향으로 감성이 변화한다. 감성점 위치의 주요 대표감성으로 비중톤 20%는 슬픈 감성, 30%는 우울한, 50%는 여유로운, 60%는 자족, 70%는 자족 대표감성으로 구분한다. 20% 비중톤은 슬픈 대표감성이고, 불쾌, 이완 감성축에 위치

한다. 감성속성 70% 비중톤은 자족 대표감성이고, 비중톤이 증가할수록 쾌, 이완 감성축으로 감성점 위치가 변화한다.

표 2. 감성좌표지수 및 대표감성

전체	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
X축	0	17.82	24.16	51.03	69.12	70.52	77.43	82.88	92.89	100
Y축	92.84	49.87	36.33	0	16.64	42.58	46.36	89.98	85.88	100
감성	무	슬픈	우울한	무	여유로운	자족	자족	무	무	무

대표감성크기의 비교는 주요 대표감성의 중심점을 기준으로 하고, 감성원에 포함된 대표감성크기의 비율을 분석한다. 이로 인해 대표감성크기를 감성컴퓨팅의 숫자화한 방식으로 표현 할 수 있다.

2. 이미지 감성컴퓨팅 크기

쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 감성교차점을 기준으로 상관된 대표감성크기를 분석한다. 분석 방식으로 16개의 대표감성 중에서 상위 5위를 선별하여 주요 대표감성을 구분한다. 대표감성크기에 따라 상위 5위의 계산식을 적용하여 구분한다.

$$S(a_k) = Top\sum_{k=1}^{n} S_k^5(rank_{ak})$$

식 2. 대표감성크기 상위 5위 선별계산식

S(Similarity)는 상위 5위의 대표감성을 측정하는 수식이다. 이 때, n은 대표감성수, $N = n_1, n_2, n_3 \ldots N_{16}$ 로 16개까지 분석한다. a는 감성컴퓨팅 대표감성크기, 대표감성 순위는 $rank\ a_k$ 이다. Top 수식을 통해 상위 5순위의 주요대표감성을 선별한다.

V. 쾌 긴장도 감성컴퓨팅 알고리즘

1. 이미지 쾌정도 대표 감성컴퓨팅

감성컴퓨팅 감성계산을 적용하여 쾌 이미지의 대표감성크기의 변화를 비교한다. 쾌 이미지의 감성좌표에서 연관된 대표감성비율의 집중된 상위 5위 대표감성을 선별한다.

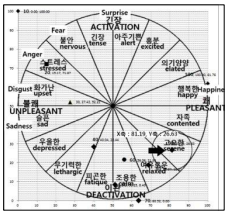

그림 5. 쾌 이미지 90% 감성

[그림 5]의 감성좌표는 쾌 이미지의 90%인 감성 좌표이다. 감성점으로 쾌정도(X축) 81.19, 긴장도(Y축) 26.63에 위치한다. 감성원 영역의 대표감성은 고요한, 여유로운 대표감성을 포함한다. 대표감성크기비율은 고요한 감성이 82%이고, 여유로운 감성이 18%로 비교한다. 대표감성의 정도를 구분하는 감성점수이다.

표 3. 쾌 이미지 주요 대표감성크기

번호	아주기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장
20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%
30%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	4%	8%	14%	18%	19%	16%	10%	5%
50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	61.5%	38.5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60%	0%	0%	0%	0%	0%	5.12%	28.5%	35.8%	26.9%	3.76%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
80%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	66%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
90%	0%	0%	0%	0%	0%	82%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

[표 3]는 쾌 이미지 대표감성크기의 비율은 감성컴퓨팅의 대표감성크기 상위 5위를 선별한다. 감성속성비율이 20%일 때, 스트레스가 92%이고, 화가 난 감성이 8%이다. 불쾌축 성향의 스트레스 주요 대표감성이다. 60%는 조용한 감성이 35.79%, 여유로운 감성이 28.5%, 피곤한 감성이 26.9%, 고요한 5.12%, 무기력한 3.76%이다. 감성속성 비중톤이 증가할수록 스트레스는 감소하고, 조용한, 여유로운 감성인 쾌와 이완축의 대표감성의 비율이 상승했다.

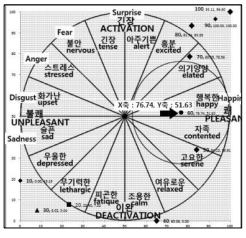

그림 6. 불쾌 60% 감성

[그림 6]는 불쾌 이미지 60%인 감성좌표이다. 감성좌표에서 감성점의 위치는 쾌정도(X축)은 76.74점, 긴장도(Y축) 51.63점이다. 감성속성의 비중톤 증가에 따른 주요 대표감성비율의 증감을 분석한다.

표 4. 불쾌 이미지 주요 대표감성크기

크기/비율	아주기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장
20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
50%	0%	0%	0%	0%	42%	58%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60%	0%	0%	16%	40%	37%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
70%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

[표 4]는 불쾌 이미지의 대표감성크기 비율에 따르면 상위 5위의 대표감성은 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 무기력한 감성이다. 감성속성 60% 비중톤의 대표감성은 행복한 감성 40%, 자족 37%, 의기양양 16%, 고요한 7%이다. 감성속성 20% 비중톤은 무기력 1개로 집중된 감성분로 성향이다. 불쾌 이미지의 감성속성에 따른 대표감성크기의 상관관계를 분석했다.

2. 이미지 긴장도 대표 감성컴퓨팅

이미지 감성인식으로 긴장과 이완 이미지의 대표감성크기를 비교한다. 긴장 이미지의 대표감성크기 비율에 따라 대표감성점수의 차이를 분석한다. 긴장 이미지의 대표감성과 상위 5위의 주요 대표감성을 선별하고, 분석했다.

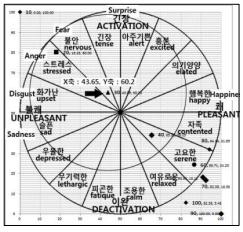

그림 7. 긴장 30% 감성 좌표

[그림 7]는 긴장 이미지의 감성속성 30% 비중톤을 적용한 감성좌표이다. 쾌정도(X축) 43.85점, 긴장도(Y축) 60.2점의 불안한 감성좌표에 위치한다. 중심점인 50점을 기준일 때, 쾌정도(X축)는 -6.15만큼 불쾌 영역이고, 10.2만큼 긴장한 성향 분포이다. 긴장 이미지 면에서 상위 5위의 대표감성 범위는 아주 기쁜, 흥분, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장한 감성으로 구분했다.

표 5. 긴장 이미지 대표감성크기

크기/비율	아주기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장
20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	43%	0%
30%	9.1%	7.4%	5.8%	4.5%	3.7%	3.5%	3.2%	3.4%	3.6%	4.5%	5.4%	6.9%	8.21%	9.64%	10.4%	10.2%
40%	2.19%	4.05%	6.96%	10.8%	14.7%	16%	14.7%	11.3%	7.18%	4.00%	2.32%	1.29%	1.05%	0.95%	0.99%	1.48%
60%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
80%	0%	0%	0%	0%	51.9%	48.1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

[표 5]는 긴장 이미지 대표감성크기의 비율에서 20% 비중톤은 스트레스 57%, 불안은 43% 비중이다. 60% 비중톤은 고요한 감성이 100% 비율이다. 감성속성 80% 비중톤 일 때, 자족감성 51.9%, 고요한 감성은 48.1% 순이다. 긴장축에서 이완 감성축으로 변화한다. 그리고 감성속성 비중톤 60%는 고요한 감성으로 1개이고, 40%는 행복, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한 대표감성이 5개 분포되어 있다. 감성속성의 비중톤에 따른 대표감성영역을 분석했다.

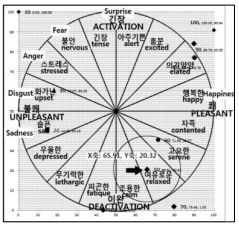

그림 8. 이완 50% 감성 좌표

[그림 8]은 이완 이미지를 감성좌표의 대표감성크기 비율로 표현한다. 이완 이미지의 50% 비중톤으로 쾌정도(X축) 65.91점, 긴장도(Y축) 20.32점에 위치한다. 감

성좌표 중심점에서 쾌 감성으로 15.91점, 이완 감성으로 29.68점만큼 쾌, 이완 감성성향에 위치한다. 주요대표감성은 여유로운, 조용한, 고요한 감성 성향이다.

표 6. 이완 이미지 대표감성크기

크기/비율	아주기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장
20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28.5%	61%	10.4%	0%	0%	0
30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15.2%	47%	36.6%	1.2%	0
50%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	52%	34%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60%	0%	0%	1.18%	12%	23%	28%	23%	12%	0.82%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
80%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0

[표 6]은 이완 이미지 상위 5위 대표감성크기 분석이다. 주요 대표감성으로 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 우울한, 슬픈, 화가난, 스트레스, 불안한 감성을 포함한다. 감성속성 20% 비중톤은 슬픈 61%, 우울한 28.5%, 화가난 10.4% 비율이다. 50% 비중톤은 여유로운 52%, 조용한 34%, 고요한 14% 비율이다. 80%는 의기양양한 대표감성이 100% 비율이다. 불쾌, 이완축에서 쾌, 긴장 감성축으로 변화한다. 비중톤 80%일 때는 의기양양한 1개이고, 60%는 행복, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한 감성으로 5개의 다차원 감성분포이다. 비중톤이 증가할수록 쾌, 이완의 감성성향이 강한 분포이다. 쾌, 불쾌, 긴장, 이완 감성축별 대표이미지를 통해 비중톤 증감에 따른 감성변화를 점수로 표현했다. 감성점수를 감성컴퓨팅 수식에 적용하여 대표감성크기를 숫자로 비교하고, 제어했다.

Ⅵ. 결 론

이미지에 대한 평가인 감성인식은 사람의 성격과 환경에 따라 다양하게 표현할 수 있다. 그렇지만 사람의 감성을 지금까지의 기계적인 감성계산 방식으로 변화 또는 제어하는데 많은 어려움이 있었다. 이런 고로 본 연구에서는 감성변화를 숫자화 된 규칙을 부여할 수 있는 감성컴퓨팅 방식으로 표현했다. 사람의 이미지 감성인식을 숫자화한 정량화 방식으로 감성식을 통해 계산했다. 색채 감성컴퓨팅의 연구 목적은 색채 감성점수의 증감에 따른 감성이 변화하는 추이를 숫자로 제어한다. 감성컴퓨팅의 평가 기준은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 적용하여 쾌와 불쾌, 긴장 과 이완 감성축을 적용했다. 감성축에 포함된 주요대표감성은 16가지이고, 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장 감성으로 구분하여 평가했다. 그리므로 감성평가 기준은 감성컴퓨팅의 감성좌표로 활용했다. 색채 감성컴퓨팅 표현방식은 이미지 색상, 명도, 채도 감성속성의 디지털 계산방식을 적용했다. 감성컴퓨팅 실험방식은 감성속성의 비중톤을 10%~100% 범위에 따른 변화하는 감성점수에 반영했다. 감성속성 비중톤이 10%씩 증가할수록 변화하는 감성점수를 분석하고, 가중치를 감성계산식에 반영했다. 감성계산식 결과인 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 감성점수를 교차점에 위치했다. 감성점을 기준으로 확대한 감성원에 포함된 비율로 이미지의 주요 대표감성크기를 구분했다. 대표감성크기를 비율로 구분하고, 대표감성크기를 숫자로 비교했다. 결과적으로 감성속성 비중톤의 증감에 따른 감성변화를 대표감성크기 정량화 방식으로 비교했다. 감성속성의 비중톤에 따른 감성축과 대표감성변화를 추출할 수 있었다. 쾌, 불쾌 , 긴장, 이완 이미지가 공통적으로 긴장, 불쾌축 영역의 대표감성 범위에서 쾌, 이완축 영역의 대표감성 성향으로 변화했다. 색채 감성속성 변화가 감성변화에 중요한 역할을 했다는 증거이다. 향후에 이미지의 다양한 감성속성을 숫자로 분석하고, 정량화한 감성속성 변화의 증명이 필요하다. 그러기 위해 대표감성 상관관계의 크기를 비교하고, 감성을 숫자로 제어가 필요하다. 그리하여 감성컴퓨팅 계산식과 사람의 감성이 유사하도록 연구가 병행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 김진우, *Human Computer Interaction 개론*, 안

그라픽스, 2005.

[2] Donald A. Norman, 박경욱, 이영수, 최동성 공역, *이모셔널 디자인*, 학지사, 2006.

[3] 이순요, *정보화시대의 품질경영과 감성공학*, 인간경영사, 1994.

[4] J. Posner, J. A. Russell, A. Gerber, D. Gorman, T. Colibazzi, S. Yu, Z. Wang, A. Kangarlu, H. Zhu, and B. S. Peterson, "The Neurophysiological Bases of Emotion: An fMRI Study of the Affective Circumplex Using Emotion-Denoting Words," Human Brain Mapping, Vol.30, No.3, pp.883-895, 2009.

[5] M. Xu, J. S. Jin, S. Luo, and L. Duan, "Hierarchical Movie Affective Content Analysis, Based On Arousal and Valence Features," Proceedings of the 2008 ACM International, Conference on Multimedia, pp.677-680, 2008.

[6] 이순요, *정보화시대의 품질경영과 감성공학*, 서울: 인간경영사, 1994.

[7] James A. Russell, "Core Affect, Prototypical Emotional Episodes, and Other Things Called Emotion: Dissecting the Elephant," Journal of Personality and Social Psychology, Vol.76, No.5, pp.805-819, 1999.

[8] C. Li and T. Chen, "Aesthetic Visual Quality Assessment of Paintings," IEEE Journal of selected topics in Signal Processing, Vol.3, No.2, pp.236-252, 2009.

[9] 김미숙, "웹 디자인을 위한 색채 분석," 시각디자인학연구, pp.75-86, 2003.

[10] 김미숙, "웹 디자인을 위한 색채 분석," 시각디자인학연구, pp.75-86, 2003

[11] 이연란, 윤은주, 임정아, 임영환, 성정환, "감성 트리를 이용한 이미지 감성 분석 알고리즘," 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제11호, pp.562-570, 2013.

[12] S. Tripathi, "Wating for the web: How screen color affects time perception," Journal of Marketing Association, Vol.41, No.2, pp.215-225, 2004.

[13] 이혜진, 최준호, 장은지, "모바일 어플리케이션의 카테고리별 색채사용과 감성의미디자인학연구," Journal of Korean Society of Design Science, 통권 제94호, Vol.24, No.1, p.204, 2011.

[14] S. Huang, "Rating consistence of color combinations for aesthetic preference, legibility and comfort for small icons," IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, pp.1976-1980, 2008.

[15] N. Kawamoto and T. Soen, "Objective Evaluation of Color Design," Color Research & Application, Vol.18, pp.260-266, 1993.

저 자 소 개

이 연 란(Yean-Lan Lee) 정회원

- 1990년 2월 : 숙명여자대학교 소비자경제학과(경제학사)
- 2010년 2월 : 숭실대학교 교육대학원 졸업 (컴퓨터교육 석사)
- 2015년 2월 : 숭실대학교 미디어학과 박사 졸업
- 2009년 12월 ~ 현재 : 숭실대학교 베어드학부 겸임교수

<관심분야> : 감성컴퓨팅, 감성인식, 모바일 웹