

이용자 관점에서 본 이미지 색인의 객관성에 대한 연구

An Investigation of the Objectiveness of Image Indexing from Users' Perspectives

이지연(Jee-Yeon Lee)*

초 록

이미지 색인은 이미지 정보로의 접근에 핵심적인 역할을 수행하는 부분으로 다양한 이미지 색인 방법 및 시스템이 이미지 정보의 종류에 따라 소개되어 왔다. 이미지 색인은 Panofsky의 정보의 단계별 색인에서 출발하여 시소러스, 분류체계, 이미지 기술요소, 범주화 방식 등을 이용하는 방식으로 발전하여 왔다. 이 연구는 Panofsky의 이미지 정보 중 이차 이미지 정보의 색인(iconographical analysis of image information)에 있어 이용자들을 대상으로 하여 그 객관성을 측정하고, 색인의 객관성과 관련된 이미지 기술요소들을 밝혀내고자 하였다. 이미지 속의 인물이나 물체 등 사실적이고 정형화된 일차 이미지 정보와는 대조적으로, 보다 주관적이고 해석적인 이차 이미지 정보의 예로 감정정보를 택하여 48명의 이용자들을 대상으로 2차에 걸친 실험을 하였다. 1차 실험에서는 같은 이미지 안에서 각각의 이용자들이 읽어내는 감정정보의 일치도를 측정하였고 2차 실험에서는 이용자들이 이미지 탐색 과정 중 검색된 이미지에 부여된 색인에 대한 동의 정도를 통하여 색인의 객관성을 측정하였다. 1차와 2차 실험 결과는 이용자들이 같은 이미지에 대하여 다양한 해석을 내리고 있으며 주관적인 해석이나 개인차가 이차 이미지 정보의 색인에 영향을 미치는 요소로 작용하고 있음을 보여 주었다. 이 연구의 결과는 이차 이미지 정보에 대한 이용자들의 주관적인 반응을 수렴할 수 있는 색인 시스템이나 탐색기법에 대한 지속적인 연구 및 개발의 필요성을 강조하고 있다.

ABSTRACT

Developing good methods for image description and indexing is fundamental for successful image retrieval, regardless of the content of images. Researchers and practitioners in the field of image indexing have developed a variety of image indexing systems and methods with the consideration of information types delivered by images. Such efforts in developing image indexing systems and methods include Panofsky's levels of image indexing and indexing systems adopting different approaches such as thesauri-based approach, classification approach, description element-based approach, and categorization approach. This study investigated users'

* 연세대학교 문헌정보학과 강사(jlee01@lis.yonsei.ac.kr)

■ 논문 접수일 : 2002. 8. 20

■ 게재 확정일 : 2002. 9. 4

perception of the objectiveness of image indexing, especially the iconographical analysis of image information advocated by Panofsky. One of the best examples of subjectiveness and conditional-dependence of image information is emotion. As a result, this study dealt with visual emotional information. Experiments were conducted in two phases: one was to measure the degree of agreement or disagreement about the emotional content of pictures among forty-eight participants and the other was to examine the inter-rater consistency defined as the degree of users' agreement on indexing. The results showed that the experiment participants made fairly subjective interpretation when they were viewing pictures. It was also found that the subjective interpretation made by the participants resulted from the individual differences in terms of their educational or cultural background. The study results emphasize the importance of developing new ways of indexing and/or searching for images, which can alleviate the limitations of access to images due to the subjective interpretation made by different users.

키워드: 이미지 색인, 색인의 객관성, 이용자 연구, 시각감정정보, image indexing, objectiveness of image indexing - users' perspectives, visual emotional information

1 서론

정보검색에 대한 연구는 전통적으로 문자정보 위주로 행하여 왔으나 1980년대 후반 이후 비문자정보의 중요성이 증가하면서 비문자정보의 대표적인 종류인 이미지 정보에 대한 관심과 연구가 증가하여 왔다. Lynch(1991)가 1990년대를 본격적인 이미지 정보 연구가 태동하여 활발한 연구가 성할 것으로 전망한 이래 이미지 정보를 다루는 다양한 분야에서 이론적, 기술적 발전이 이루어졌다. 그 대표적인 분야가 이미지 검색 분야로서, 조직체계가 갖추어지지 않은 방대한 양의 이미지 정보를 처리하여 이용자가 원하는 정보에 접근할 수 있도록 하는 방법들이 개발되고 연구되어 왔다.

이미지 검색은 키워드에 의한 방식이 가장 널리 이용되는 방식으로, 이용자가 색인에 매칭되는 탐색어를 입력한다는 것을 검색 조건으로 하고 있다. 이러한 키워드 방식에 의한 검색에 있어 가장 핵심이 되는 부분은 적절한 색인어를 선정하여 이미지를 기술하는 과정이다. 즉, 색인의 질 혹은 색인의 객관성이 이미지 검색의 성공을 결정하는 중요한 요소라고 할 수 있겠다. 그러나, 이러한 색인의 질 혹은 객관성은 이미지에 의해 전달되는 정보의 종류나 색인의 깊이(depth of indexing) 혹은 색인방식에 따라 달라질 수 있다.

전문 색인가에 의한 수동적인 색인과정

이나 내용분석에 의한 자동색인의 경우 모두 다루는 정보의 종류는 두 가지로 나누어 생각할 수 있다. 그 하나는 사실적이며 정형화된 정보(tangible information)이고 다른 하나는 보다 주관적이며 해석적인 정보이다. 이러한 정보의 유형은 이미지 색인분야에서 선두적인 연구를 한 Panofsky나 그 이후의 연구자인 Markey, Leung 등에 의하여 일차 이미지 정보(preiconographical description 혹은 primary subject matter)와 이차 이미지 정보(iconographical analysis 혹은 secondary subject matter)로 나뉘어지고 있다 (Panofsky 1955, 1962; Markey 1988; Leung et al. 1992). 일차 이미지 정보는 사진 속의 인물이나 물체의 사실적 기술을 담은 내용이며 이차 이미지 정보는 사진 속 인물이나 물체의 해석적 처리를 담은 내용인데, 이때 이차 이미지 정보의 경우 보는 사람의 문화적, 전통적 관습에 근거하게 된다. 따라서 이차 이미지 정보의 경우 일차 이미지 정보에 비해 색인과정에 주관성이 개입될 가능성이 높아지며 일관성 있는 색인을 기대하기가 어렵다(이지연 2001).

이 연구는 이미지 검색에 있어서 객관성 있는 색인의 중요성을 인식하고 이용자를 대상으로 색인의 객관성을 측정하는 실험을 실행하였다. 특히 이미지에 의해 전달되는 정보 중 색인자나 이용자의 주관적 판단이 개입될 가능성이 높아 색인의 객관성 유지의 어려움이 더 많은 이차 이미지 정보를 대상으로 하였고 감정정보

를 대표적인 예로 채택하였다. 이용자와 다른 이용자 간, 그리고 이용자와 시스템에 의해 제공된 색인어간의 동의정도를 측정하고 이러한 색인의 객관성에 영향을 미치는 요소들을 밝혀내고자 하였다.

이 연구는 크게 두 부분으로 구성되어 있다. 첫 단계는 이미지 색인 분야에서 이루어진 연구들을 살펴봄으로써 이미지 색인에 대한 이해를 높이고자 하였다. 이미지 정보의 종류별 색인, 색인작업의 어려움, 기존의 대표적인 이미지 색인 시스템들을 고찰함으로써 이 연구의 또 하나의 주요부분인 색인의 객관성 측정 및 관련 요소들에 대한 실험의 이론적 근거를 마련하고자 하였다. 이 연구의 초점은 이용자 측면에서 색인의 객관성 및 이와 관련된 요소들을 이해하고자 한 것이다. 색인의 객관성이나 신뢰성을 측정하는 방법 중 보다 보편적인 방법은 색인자 간의 색인작업의 일치정도(inter-indexer reliability)를 측정하는 것으로 이는 최종대상자인 이용자 집단을 배제하고 색인의 객관성을 측정하는 방법이다. 이 연구는 이용자의 중요성을 고려하여 이용자 입장에서 색인의 객관성에 대한 조사를 하고자 하였다.

2 선행 연구

이미지 색인은 전문적인 색인가에 의해 이미지의 주제나 내용을 기술하는 색인어를 선택하는 수동색인과 시스템에 의해

자동적으로 내용분석이 이루어져서 색인어를 유도하고 지정하는 패턴자동인식의 두 가지로 나누어 생각할 수 있다. 이 두 가지 방법 모두 색인의 객관성 측면에서 한계가 있음이 이 분야의 연구자들에 의해 지적되어 왔다. 이미지 색인과 관련된 연구논문을 이 연구의 목적에 맞도록 세 부분으로 구성하였는데 각 부분은 이미지 색인의 이론적 연구, 대표적인 이미지 색인 시스템, 이미지 색인의 한계성에 대하여 다루고 있다.

2.1 이미지 색인의 이론적 연구

이미지 색인 방식은 앞에서 언급했듯이 전문 색인가에 의한 수동적인 색인과 패턴자동인식에 의한 자동색인으로 나누어지는데, 색인가에 의한 수동색인의 경우 색인의 일관성 유지와 객관성이 검색의 중요한 요인으로 작용하며 자동색인의 경우 색인 가능한 정보의 종류가 아직 사실적이고 초보적인 단계에 머무르는 수준이다(Goodrum 2000).

이미지 색인의 주요 이론 중 하나가 이미지가 전달하는 정보의 수준과 특징을 분류하는 방법인데 이 이론은 Panofsky (1955, 1962)에 의해 처음으로 주창되었고 그 이후 Markey(1988)나 Leung(1992) 등에 의해 비슷한 개념이 다시 소개되었다. 이들은 모두 이미지 정보의 색인 단계를 1,2단계 혹은 1,2,3단계로 나누고 있는데 <표 1>은 이들이 주장한 이미지 색인 분류 단계를 요약하고 있다.

〈표 1〉 이미지 색인의 단계별 분류

이미지 색인 단계	Panofsky	Markey	Leung et al.	특 징
1단계	이미지 해석/풀이 이전 단계 (Preiconographical description)	1차 정보 (Primary subject matter)	1차 이미지 색인 (Primary level description)	사실적, 정형적 정보
2단계	이미지 해석/풀이 단계 (Iconographical analysis)	2차 정보 (Secondary subject matter)	2차 이미지 색인 (Secondary level description)	이미지 안의 인물이나 배경 등에 대한 해석적 정보
3단계	진보된 이미지 해석/풀이 단계 (Iconological interpretation)	진보된 이미지 해석/풀이 단계 (Iconological interpretation)		이미지 정보 해석에 국가적, 시대적, 종교적, 계급적, 철학적 개념을 적용

〈표 1〉에서 보듯이 Panofsky와 Markey는 이미지 색인의 단계를 세 단계로 구분하여 한 단계의 사실적 색인과 두 단계의 해석적 색인으로 이미지 색인을 분류하였고 Leung 등은 이 분류를 더 단순화하여 사실적 색인과 해석적 색인의 두 단계로 구분하였다. 세 번째 단계는 이미지 콘텐츠의 진보된 해석이나 도해(advanced analysis of iconology)를 요구하는 색인으로 특정 환경에 적용되는 해석 기준을 필요로 하므로 색인 작업에 어려움이 따르는 색인단계라 할 수 있다.

Shatford(1986)는 이미지 정보를 검색하는데 이 세 가지 단계의 색인이 모두 중요한 것으로 가치를 매기고, 색인의 일관성 유지에 제한적 요소로 작용하는 주관적 해석이 이 세 단계에 모두 존재할 수 있음을 지적하고 있다. Shatford는 또한 이러한 비일관성은 해석적 판단을 요구하는 정도가 더 높아질수록, 즉 1단계

색인에서 3단계 색인으로 이동할수록, 더 두드러지게 나타날 확률이 높다고 주장하였다. Leung(1992) 등도 Shatford와 비슷한 맥락의 주장을 하였는데 이들의 주장은 2단계의 색인은 색인가로 하여금 더 많은 결정을 내려야 하는 상황을 요구하며, 따라서 더 주관적이며 부정확할 가능성이 높고, 초보 이용자들이 검색을 위해 이용하기에 쉽지 않으며 해당 주제 분야의 전문지식을 요구하는 경우가 많다고 평가하고 있다.

즉 이용자를 위한 색인의 객관성 유지가 더욱 필요한 부분이 2단계나 3단계의 색인이다. 이러한 필요성의 인식을 바탕으로 하여 이 연구에서는 색인의 객관성 측정 실험에 2단계 색인의 수준을 요하는 이차 이미지 정보를 선택하였다. 3단계 색인에서 이루어지는 삼차 이미지 정보는 특정 집단이나 환경적 맥락과 연결되는 것이고 상징적인 의미를 가지는 정보이므로

로, 이런 특수하고 범위가 국한된 정보보다 더 많은 이용자 집단에게 적용될 수 있는 이차 이미지 정보를 이 연구의 대상으로 하였다. 이차 이미지 정보의 예를 든다면, 두 명의 인물이 서로 대립하고 있는 상황에서 느껴지는 분위기라든가, 어린 아이의 얼굴을 감싸 안고 있는 테레사 수녀의 모습이라든가, 운동경기에서 승리한 팀의 관중들이 자국의 국기를 휘날리며 환호하는 모습 등이다. 이러한 이미지 정보를 기술하기 위해서는 1차적 색인단계의 기술 이외에 분위기, 인물들의 감정상태, 사회적으로 미치게 되는 영향 등 여러 가지의 해석적 기술을 요구하게 된다. 이러한 이차 (혹은 경우에 따라 삼차를 혼합하여 포함하고 있는) 이미지 정보의 대표적인 예로 감정정보 (emotional information)를 들 수 있으며 인간의 감정정보는 사회과학이나 행동과학의 여러 분야에서 다루고 있는 주요 주제이기도 하다.

2.2 이미지 색인 시스템의 예

이미지 색인을 단계별로 이해하려는 이론적 연구를 토대로 하여 다양한 종류의 이미지 색인 시스템이 소개되어 여러 분야에서 이용되고 있다. 많은 종류의 통제언어들이 특정기관의 색인이나 목록과정에 이용되고 있으며 이러한 통제언어는 단순한 단어의 리스트에서 보다 정교한 설명을 포함하는 주제표목시스템에 이르

기까지 그 형태가 다양하다. 또한 이런 시스템들의 일부는 포괄적인 주제영역을 다루는 경우도 있고 특정 정보자원이나 주제분야에 해당하는 경우도 있다.

이미지 색인 시스템의 초기적 노력은 미술관, 박물관, 아카이브, 도서관, 정부기관 등 많은 기관들이 각 기관의 이미지 자료에 적합한 주제어로 구성된 색인 시스템을 개발하려는 노력에서 시작하였다. 이러한 기관들의 대표적인 예로 Smithsonian Museums, the Public Archives of Canada, BBC Picture Library, Dickens House Classification 등을 들 수 있다 (Moline 1991; Martinz 1991; Stone & Sylvain 1990).

위에서 언급한 색인 시스템들은 이미지 정보를 데이터베이스화하여 처리하기 이전의 시스템들로 실제 이미지들로의 주제 접근을 위해 개발된 시스템이었다. 1990년대 이후 이미지 검색과 이미지 데이터베이스에 대한 연구와 관심이 증가하면서 기존의 색인 시스템들이 컴퓨터로 이미지 정보를 저장하고 처리하기에 적합한 방식으로 조정되어 이용되어 왔는데, 이러한 색인 시스템으로 Art and Architecture Thesaurus(AAT), ICONCLASS, NASA Visual Thesaurus 등을 들 수 있다 (Ferrari 2000; Rorvig et al. 1999; Busch 1998; Hatano 1996). 이 색인 시스템들은 디지털 이미지의 접근점을 제공하고 인터넷 상에서 이용자들이 해당 주제분야의 이미지 자료들을 검색할 수 있도록 계속

〈표 2〉 이미지 색인 시스템과 색인 방식

색인 시스템	색인 방식
- AAT - NASA Visual Thesaurus	시소러스 이용(기술어를 수직적으로 배열)
- ICONCLASS	분류체계 이용(주로 수직적 관계에 의해 숫자나 알파벳을 이용한 부호를 이미지 내용에 따라 지정)
- PDL	이미지 기술요소 이용(이미지 내용의 논리적 표현으로 엔터티를 이용)
- Boeing's QAR&D System	범주화(이미지 어트리뷰트를 범주별로 나누어 기술)

해서 개발, 보완되어 오고 있다.

위에서 언급한 이미지 색인 시스템을 포함하여 Picture Description Language (PDL), Boeing사의 이미지 검색 시스템을 위한 색인 시스템 등 현재 이용되고 있는 색인 시스템들의 방식으로는 시소러스, 분류체계, 이미지 기술요소, 범주화 등을 이용하고 있다 〈표 2 참조〉.

위의 통제언어를 이용하는 색인 시스템 이외에 이미지의 내용분석을 통한 자동 색인 방식이 현재 널리 이용되고 있는데 이 방식은 주로 이미지의 색채(color)(김녹환 2002; 이상열 외 2000; 안재욱 1999), 이미지 속의 인물이나 물체의 형태(shape)(배인구 외 2000), 혹은 이미지의 질감(texture)을 이용하여 컴퓨터가 자동분석한 이미지의 내용을 통하여 이미지에 접근하는 방법이다.

통제언어 및 내용분석을 이용하는 색인 방식이 주종을 형성하는 이미지 색인에 있어, 이와 다른 방식의 시도로서 이미지 정보 색인기를 거쳐 서지사항, 캡션, 표 파일명 및 이미지 파일명을 추출하여 색

인어를 생성하는 방법이 소개되었다(박현주 1997; 황동렬 1994).

2.3 이미지 색인의 한계성

이미지 정보는 문자정보에 비해 풍부한 양의 정보를 제공하는 반면 색인의 명료함을 보장하는 것이 쉽지 않다. 같은 이미지에 대해서 보는 사람의 관점이나 환경에 따라 각기 다른 정보를 읽을 수 있으며 심지어는 같은 사람이라 할지라도 보는 시점이나 시간의 차이에 따라 다른 해석을 내리는 경우도 있을 수 있다.

기존의 시소러스나 분류체계를 이미지 검색 시스템에 적용함에 있어 그 주제범위나 기술의 포괄성 측면에서 한계가 있으며, 전문 색인가들 간의 일관성의 유지 역시 이용자에게 투명하고 객관성 있는 용어를 선택한다는 측면에서 많은 어려움을 수반하고 있다. 이러한 이미지 색인의 한계성을 고려할 때, 이용자를 대상으로 하여 색인의 객관성에 대한 연구를 함으로써 이용자 특성에 대한 이해를 높이고

이미지 색인의 객관성에 영향을 미치는 요소들을 밝혀내어 현재의 색인 시스템을 향상시킬 수 있는 방법을 모색하는 것은 의미있는 일이라 하겠다. 따라서 이 연구는 이미지 색인의 선행연구에서 소개된 다양한 색인방식 및 시스템의 적용에 있어서 객관성 있는 이미지 색인의 중요성을 인식하고 이용자 측면에서 객관성 있는 이미지 색인에 대하여 연구하고자 하였다.

3 연구방법

앞에서 언급한 바와 같이 이미지 색인은 이용자가 원하는 이미지 정보에 접근할 수 있는 연결로를 제공하는 역할을 하며 객관성 있는 이미지 색인은 성공적인 이미지 검색의 조건이라 하겠다. 이미지 정보는 표현량이 풍부한 반면, 전달되는 정보의 모호함을 그 한계로 하고 있다. 따라서 이 연구는 특정 이미지 정보를 표본으로 하여 주관적인 이미지 해석의 정도를 측정하고 이러한 주관성의 원인이 되는 요소들을 밝혀 내고자 하였다.

이미지 색인의 객관성 측정에 있어 이미 많이 이용되어 온 색인자 간의 일치도(inter-indexer reliability)를 이용하기보다는 궁극적인 이용 대상인 이용자들을 객관성 측정 실험에 참여하게 함으로써 이

용자 측면에서 이미지 색인에 대한 이해를 높이고자 하였다.

3.1 연구 대상으로 선택된 이미지 정보 - 감정 정보

이미지 색인의 객관성을 측정하기 위한 도구로 Panofsky의 이차 이미지 정보를 선택하였고 그 대표적인 예로 감정정보를 이미지 색인의 객관성 측정을 위한 자료로 이용하였다. 인간의 감정에 대한 연구는 심리학, 교육학, 커뮤니케이션, 경영학 등 사회과학이나 행동과학의 여러 분야에서 활발히 연구되어 온 주제로서 그 기원을 1850년대의 독일의 심리학자인 Wilhelm Wundt에서 찾을 수 있으며 Wundt의 연구는 Charles Darwin으로 이어졌고 그 후 심리학 분야에서 감정의 분류 및 판단방법 등 감정을 다루는 연구들로 이어졌다.¹⁾

인간의 감정에 대한 연구는 다양한 각도에서 이루어졌는데 인간의 감정을 심장 박동 수, 뇌의 구조, 혈압, 피부상태, 호흡 등의 생리화학적 반응과 연결하여 연구하는 것이 한 부류이고, 다른 한 부류는 감정과 관련된 인지요소들을 무시한 생리학적 접근에 대해 반박하고 인간의 감정은 생리학적 과정보다 훨씬 복잡한 처리과정을 거친다는 주장을 하였다. 심리학과 커뮤니케이션 쪽에서 많이 행해진 감정에

1) 예로는 다음 부분에 기술하고 있는 Murray(1938), Plutchik(1962), Eysenck(1970), Shirley(1976), Dahl and Stengel(1978), Kearney and McKenzie(1993), Pilowsky and Katsikitis(1994)의 연구를 들 수 있음.

대한 연구는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있는데 하나는 감정을 종류별로 분류하고자 하는 노력이고 다른 하나는 감정 정보를 판단하는 방법에 대한 것이다. 이 두 부류는 모두 시각감정정보의 색인과 관련이 있는 것으로 인간이 감정을 어떻게 판단하고 나누어 생각하고 있는지에 대한 기본정보를 제공하고 있다.

우선 인간감정의 분류에 대한 연구로, 가장 고전적인 방법은 감정을 두 개의 반대극점을 가진 선상에서 분류하는 이분법적인 방법으로, 사랑-증오, 승리-패배, 수용-거절, 지배-복종, 기쁨-슬픔 등이 그 예가 될 수 있다(Murray 1938; Plutchik 1962; Eysenck 1970). 그 이후의 심리학자들에 의해 감정정보의 분류는 더 세분화되었고 긍정적-부정적-중간적 정보의 삼분법이나 더 복잡한 형태의 다분법적인 형태를 취하게 되었다(Shirley 1976; Dahl and Stengel 1978).

감정정보의 분류에 대한 연구노력의 한 예로 감정인식과 분류에 있어 인간의 얼굴표정을 수치화하여 컴퓨터 시스템이 자동으로 사진 속 인물의 감정상태를 분류하도록 하는 Facial Expression Measurement(FAC.E.M.) 프로그램이 소개되었다(Pilowsky and Katsikitis 1994). 이 프로그램은 얼굴 윤곽의 62개 포인트를 구체화하여 이 포인트들간의 간격을 수치화하고 분석하여 감정을 자동으로 인식하도록 하였는데 이 프로그램의 주요기능은 특정 감정 상태를 표현하는 데이터를 밝혀내고

집단화(classify)하기 위한 것이었다. 예를 들어 '행복'이라는 감정을 판단하는데 유용한 데이터로 입술 끝 모양과 거리를 계산하거나, 입이 벌어진 간격을 측정하고, 혹은 윗입술의 두께를 이용하는 등의 감정별로 자동인식에 유용한 데이터를 수집하고 분류하기 위한 방법으로 이 시스템을 소개하고 있다.

다음으로 감정의 판단에 대한 연구는 분류에 대한 연구방법과 유사한 방식을 취하고 있는데, 실험 대상자들로 하여금 주어진 사진 속 인물의 감정을 읽도록 하여 특정한 감정과 이를 판단하기에 유용한 시각적 힌트가 되는 요소를 밝혀내고자 하였다. 또한 감정의 판단을 컴퓨터가 자동으로 읽어내도록 하는 Janus 시스템이 개발되었는데 이 시스템은 인간의 얼굴에서 나타나는 감정을 해석하도록 고안된 전문가 시스템의 일종이다(Kearney and McKenzie 1993).

인간 감정의 분류나 판단방법은 감정정보의 색인과 밀접한 관련이 있는 것으로 위에서 언급된 연구의 결과를 바탕으로 하여 이 연구의 실험에 이용할 이미지를 선정하고 수집할 데이터의 종류를 구상하였다. 즉, 이 분야의 연구에서 많이 언급된 감정상태를 전달하는 이미지를 선택하였고 수집한 데이터 중 특정 감정정보를 판단하는데 도움이 되었던 시각적 상징물이나 힌트에 대한 정보를 포함하도록 하였다.

3.2 연구 문제

이 연구는 이미지 색인의 객관성을 측정하고 이에 관련된 특성들을 이해하기 위하여 다음의 연구 문제들을 제시하고 이에 대한 답을 구하고자 하였다.

연구문제 1. 같은 이미지 안의 감정정보에 대하여 이용자들간의 동의정도를 통한 객관성은 얼마인가?

연구문제 2. 이 연구에 이용된 시스템의 색인에 대한 이용자들의 동의정도를 통한 객관성은 얼마인가?

연구문제 3. 이용자간이나 이용자-시스템간의 동의정도에 영향을 미치는 요소는 어떤 것이 있는가?

이상의 연구 문제들을 통하여 이미지 색인의 객관성을 측정하고 이에 관련된 특징이나 사항들을 이용자 실험을 통하여 밝혀내고자 하였다.

3.3 실험 준비 및 과정

강한 감정정보를 전달하는 사진을 수집, 선정, 색인하여 이미지 데이터베이스와 검색 시스템을 구축하였다. 사진의 수집, 선정, 색인 작업은 정보학 분야와 사진학 분야의 6명의 전문가가 공동작업을 하여 선정 및 색인의 객관성을 유지하도록 하였다.

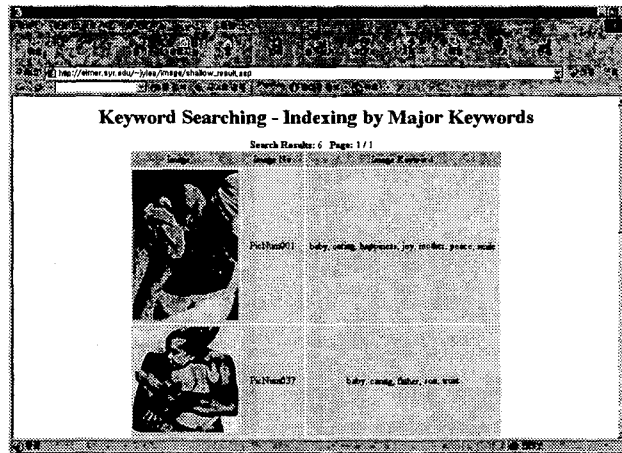
실험은 두 단계로 진행되었는데 1단계에서는 컴퓨터 스크린에 보여지는 사진을

실험 대상자들에게 보여주고 대상자들로 하여금 사진 속 감정의 종류를 열거하고 각각의 감정을 판단하는데 유용한 힌트나 상징적 부분을 설명하도록 하였다. 예를 들어, 하나의 사진에서 '행복,' '만족,' '기쁨'의 감정을 읽은 경우 각 감정을 판단하는데 이용자에게 도움이 되었던 상징으로 '미소,' '점프' 등 사진 속의 상황을 설명하도록 하였다 <그림 1 참조>.

다음으로 2단계 실험에서는 이용자들로 하여금 특정 감정을 나타내는 사진을 검색하도록 하였는데 검색된 사진의 색인을 보면서 이용자들이 색인에 대하여 동의하는지 아니면 다른 의견을 가지고 있는지 설명하도록 하였다 <그림 2 참조>. 동의여부와 더불어 동의하는 경우와 동의하지 않는 경우 그 이유를 덧붙이도록 요청하였다.



<그림 1> 1단계 실험 화면



〈그림 2〉 2단계 실험 화면

두 단계에 걸친 실험 후 마지막으로 실험대상자들의 성별, 교육적, 문화적 배경 등을 묻는 질문서에 대한 답을 하도록 하였다.²⁾

3.4 실험 대상자

실험은 시라큐스 대학의 학부 및 대학원 학생 48명을 대상으로 하였고 1단계 실험에서는 각 학생에게 5장의 사진을 보여주고 각 사진에 나타난 감정의 종류를 열거하도록 하였으며 2단계 실험에서는 각 학생에게 특정 감정을 나타내는 사진을 검색하여 색인에 대한 동의정도를

설명하도록 하였다. 실험 대상자의 성별, 교육정도, 전공부분, 문화적 배경에 대한 요약은 〈표 3〉에 포함되어 있다. 단 전공은 정보학 부분과 비정보학 부분으로 나누어 데이터 분석에 적용하였는데 이는 정보 검색이나 색인에 대한 실험 대상자의 지식 수준이 색인의 객관성 판단에 관련이 있는지 조사하기 위하여 이렇게 분류하였다.

3.5 데이터 수집 및 분석 방법

이 연구에 이용된 데이터 수집 방법은

〈표 3〉 실험 참여자 인적사항 분석

성 별	남자 19명 (40%)	여자 29명 (60%)
교육수준	학부생 24명 (50%)	대학원생 24명 (50%)
전공분야	정보학 27명 (56%)	비정보학 21명 (44%)
문화적 성장 배경	미국 문화권 26명 (54%)	미국 이외의 문화권 22명 (46%)

2) 실험 대상자의 인적사항 질문서의 내용은 부록에 포함되어 있음.

소리내어 생각하기(think-aloud protocol)로 이 방법은 실험 대상자들의 사고과정을 자유롭게 표현하도록 유도하기에 적합한 방법으로 평가되었다(Bowen 1994). 이렇게 수집된 데이터는 질적 연구의 데이터분석법으로 널리 사용되는 내용분석법(content analysis technique)을 통하여 분석되었다.

1단계에서 수집된 데이터는 감정정보 분류의 기존 연구에서 결과로 제시되었던 감정의 리스트를 토대로 하여 같은 사진에 대하여 8명의 실험 대상자들이 읽어낸 감정 중 공통되는 부분과 엇갈리는 부분을 정리하였다. 또한 감정정보 식별을 위해 실험 대상자들이 주목하였던 사진 내용의 힌트가 되는 부분도 분석하였다. 2단계에서 수집된 데이터는 검색된 사진 수에 대하여 참여 대상자가 살펴본 전체 색인어 중에서 그 선택에 동의하는 색인어 수가 차지하는 비율을 측정하였다.

4. 연구 결과

4.1 1단계 실험 결과 - 연구 문제 1

1단계 실험에서는 30장의 사진을 이용하였고 각 사진은 8명의 실험 참여자에 의해 데이터 수집을 하였고 각 참여자는 각각 5장의 사진을 평가하도록 하였다. 각 사진에 대하여 8명의 실험 참여자의 데이터를 각각 2명씩 비교하여 일치정도를 측정하고 다시 각각의 일치도를 평균

한 값을 구하였다. 예를 제시한다면, <표 4>는 사진번호 1의 일치도 평균값을 구한 과정을 보여 주고 있다.

〈표 4〉 사진 한 개에 대해 8명의 실험 참여자의 일치정도를 계산한 과정

사진 1의 실험 참여자 (N=8)	일 치 도
참여자 1과 참여자 2	4/7 (57%) ¹⁾
참여자 1과 참여자 3	4/9 (44%)
참여자 1과 참여자 4	0/6 (0%)
참여자 1과 참여자 5	2/7 (29%)
참여자 1과 참여자 6	2/8 (25%)
참여자 1과 참여자 7	6/9 (67%)
참여자 1과 참여자 8	4/8 (50%)
참여자 2와 참여자 3	2/6 (33%)
참여자 2와 참여자 4	0/3 (0%)
참여자 2와 참여자 5	2/4 (50%)
참여자 2와 참여자 6	2/5 (40%)
참여자 2와 참여자 7	2/6 (33%)
참여자 2와 참여자 8	2/5 (40%)
참여자 3과 참여자 4	0/5 (0%)
참여자 3과 참여자 5	4/6 (67%)
참여자 3과 참여자 6	2/7 (29%)
참여자 3과 참여자 7	4/8 (50%)
참여자 3과 참여자 8	4/7 (57%)
참여자 4와 참여자 5	0/3 (0%)
참여자 4와 참여자 6	2/4 (50%)
참여자 4와 참여자 7	0/5 (0%)
참여자 4와 참여자 8	0/4 (0%)
참여자 5와 참여자 6	4/5 (80%)
참여자 5와 참여자 7	2/6 (33%)
참여자 5와 참여자 8	2/5 (40%)
참여자 6과 참여자 7	2/7 (29%)
참여자 6과 참여자 8	4/6 (67%)
참여자 7과 참여자 8	4/7 (57%)
평 균	36.7%

1번 사진을 대상으로 실험을 한 8명 사이의 감정정보에 대한 판단 일치도는 36.7%로 나타났고 전혀 일치를 하지 않는 경우도 있었고 최고 80%의 일치도를 나타내는 경우도 있는 것으로 나타났다. 참여자 4의 경우 답을 한 감정의 수가 1개에 불과했고 나머지 실험 참여자들과의 답이 일치하는 경우가 거의 없어서 대부분의 경우 0%의 일치를 한 것으로 나타났다. <표 5>는 이런 과정을 나머지 29개의 사진에 대하여 동일하여 적용하여 각 사진 당 실험 참여자들의 일치도를 계산한 결과를 보여주고 있다.

위의 결과를 보면 전체 30개의 사진에 대하여 각 사진별로 8명씩의 실험참여자 가 그 안의 감정정보를 판단한 일치도의 총 평균은 35.2%로 나타났고 가장 높은 일치도를 보인 사진은 24번 사진으로 66.3%를 나타냈으며 가장 낮은 일치도를 나타낸 사진은 3번 사진으로 14.5%였다. 이 결과로 볼 때 같은 사진에 대해서 8명의 실험 참여자간에도 상당히 주관적이고 다양한 정보를 읽었음을 알 수 있다. 이것은 <표 6>에서도 볼 수 있듯이 각 사진에 대하여 8명의 실험참여자 전원이 읽은 감정 수의 평균은 8.2개인 반면에, 8명 중 4명 이상이 일치한 감정 종류의 평균은 2.8개에 불과한 것으로 나타났다.

<표 5> 각 사진별 실험 참여자간의 일치도

사진 번호	일치도
1	36.7%
2	22.1%
3	14.5%
4	44.2%
5	24.8%
6	34.9%
7	50.1%
8	24.2%
9	36.5%
10	18.6%
11	43.3%
12	21.0%
13	36.3%
14	64.1%
15	32.4%
16	37.8%
17	47.6%
18	20.3%
19	53.8%
20	35.3%
21	27.2%
22	15.5%
23	46.2%
24	66.3%
25	46.2%
26	23.4%
27	48.6%
28	32.5%
29	27.9%
30	33.5%
평 균	35.2%

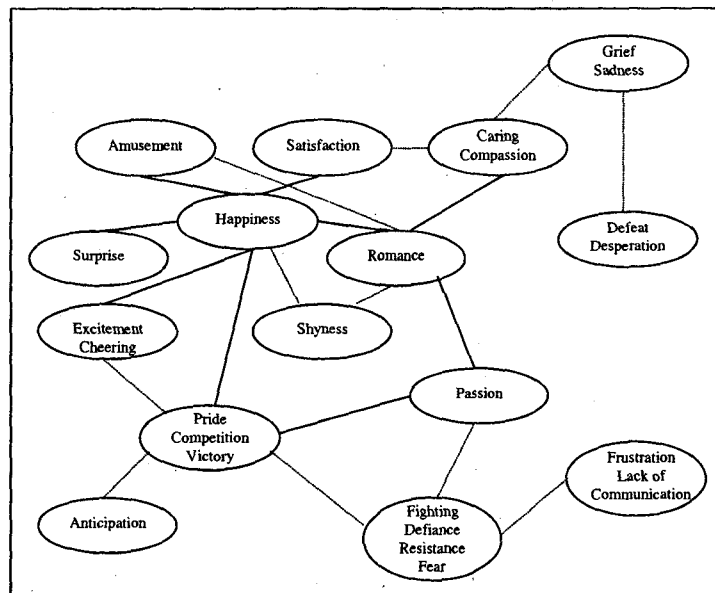
〈표 6〉 각 사진 당 실험 참여자간의 일치도

사진번호	8명이 읽은 모든 감정 종류의 수	4명 이상이 일치되게 읽은 감정 종류의 수	일치된 감정 종류
1	8	3	excitement, happiness, satisfaction
2	9	2	happiness, cheering, excitement
3	5	2	caring, compassion
4	7	2	anticipation, competition
5	8	3	competition, pride, victory
6	8	2	desperation, frustration
7	10	3	desperation, defeat, sorrow
8	6	3	frustration, grief, sorrow
9	9	4	amusement, cheering, excitement, happiness
10	7	2	cheering, excitement
11	12	3	happiness, passion, romance
12	7	3	defiance, fighting, resistance
13	4	1	fear
14	7	3	desperation, frustration, lack of communication,
15	8	5	cheering, excitement, happiness, pride, victory,
16	10	3	competition, passion, pride
17	13	3	anticipation, competition, passion
18	8	2	happiness, surprise
19	6	3	caring, compassion, romance
20	6	3	happiness, romance, shyness
21	9	3	fear, fighting, grief
22	10	2	defeat, desperation
23	9	3	cheering, competition, victory
24	8	4	amusement, excitement, happiness, satisfaction
25	11	3	anticipation, competition, passion
26	13	2	amusement, surprise
27	4	2	compassion, romance
28	8	3	fighting, passion, resistance
29	9	3	caring, grief, sadness
30	7	4	amusement, caring, cheering, satisfaction
평 균	8.2	2.8	

1단계 실험의 결과를 이용하여 2단계 실험에 이용할 이미지 데이터베이스 구축하였다. 우선 사진을 더 선정하였고 선정된 사진의 색인을 하였다. 색인 작업 시에는 <표 6>에서 보여준 4명 이상의 실험 참여자에 의해 일치된 감정의 종류를 참고로 하였으며 각 사진에 대하여 각 실험 참여자가 답을 한 감정의 종류와 이 때 감정을 판단하는 데 도움이 되었던 것으로 설명을 한 사진내용을 이용하였다. 예를 들어, 1번 사진에 대하여 첫 번째 실험참여자가 답한 감정이 즐거움(amusement), 환호(cheering), 행복(happiness) 이었는데 각각의 쌍을 구성하여 즐거움-환호, 즐거움-행복, 환호-행복의 조합을 만들었고 이 과정을 나머지 7명의 실험 참여자에 대하여도 동일하게 적용하여 분

석하였다. 그리고 나머지 29개의 사진에 대하여도 동일한 과정을 되풀이하였다. 각각의 조합에 대한 빈도수를 세어서 감정들간의 관계를 측정하였고 그 결과로 <그림 3>에서 보여주는 감정정보들 간의 관계성을 나타내는 도표를 산출하였다. 이 도표는 2단계 실험에 이용될 사진들을 색인하는데 보조도구(guide)로 이용되었다.

그림 3에서 같은 원 안에 있는 감정은 관계성이 높은 감정으로 같은 사진에 포함될 확률이 높은 감정을 묶어 놓았는데 감정 조합의 빈도수가 15 이상인 것을 묶어 놓았고 실선으로 연결된 감정들은 빈도수 10-14 사이인 감정정보이고 점선으로 연결된 감정은 빈도수 5-9인 감정정보이다. 이 도표 이외에도 감정정보의 판단



<그림 3> 1단계 실험에 의한 감정정보간의 관계성도

에 도움이 되는 사진 속의 내용에 대한 실험 참여자들의 설명도 색인작업에 참고를 하였는데 이 요소들은 인물의 표정, 문맥적 내용(context), 간단한 사진구성방법(simple elements), 몸 동작(gestures), 다양한 행위(예, 외침, 울음, 다툼, 미소, 점프 등), 인물의 신분이나 직업, 사물(예, 국기, 응원용품, 생일 케익 등) 등이었다.

4.2 2단계 실험 결과

- 연구 문제 2와 연구 문제 3

이미지 데이터베이스를 구축하고 검색 시스템을 구현하여 1단계 실험과 동일한

참여자들로 하여금, 각각 3개의 실험주제를 주고 검색을 하도록 하였으며 실험 결과 검색된 사진들의 색인정보를 보면서 각각의 색인어에 동의하는지 아니면 동의하지 않는지에 대하여 설명을 하도록 하였다. 한 예로, 실험참여자 1은 탐색주제로 행복, 기대감, 공포의 감정이 주어졌고 실험 결과로 얻은 데이터를 분석한 결과 각각의 주제에 대하여 68%, 72%, 76%의 동의율을 얻었고 이때 실험 참여자 평균은 72%였다. 동일한 방법으로 나머지 47명에게서 수집한 데이터를 분석한 결과, 전체 48명이 색인어에 동의한 정도의 평균은 79%로 나타났다. 이는 약 21%의 색인어에 대하여 이용자가 동의하지 않는

〈표 7〉 Inter-Rater Reliability에 영향을 미치는 요인

요 인	설 명
1. 개인적 경험	실험 참여자의 개인적 경험이 감정 및 색인어의 적절성 판단에 영향을 미치는 경우
2. 개념적 관련성	실험 참여자가 특정 감정에 대하여 밀접한 관련이 있는 개념으로 생각한 경우 (예를 들어, 대부분의 참여자가 미소는 행복, 만족 등 긍정적 감정과 밀접한 관련이 있는 개념으로 생각함)
3. 시점의 차이	실험 참여자 간에 중점을 두는 사진의 내용이 다른 경우 (예를 들어, 운동경기 후 승리한 팀에 주목하는 경우, 패배한 선수의 얼굴표정을 묘사한 색인어에 동의하지 않음)
4. 개인적 집중력의 차이	실험 참여자 간에 사진의 배경부분에 대해 고려를 하는 정도가 다른 경우 (예를 들어, 사진 속의 장소, 분위기 등을 참고로 하는 정도가 다름)
5. 사진내용의 간결성	사진의 구성이 얼마나 간결한가, 복잡한가에 따라 색인어 선택을 조정하려는 경향이 있는 경우 (예를 들어, 사진에 여러 가지 감정의 종류가 섞여 있는 경우 색인어 선택에 대한 동의도가 낮은 경향을 나타냄)
6. 사진내용의 현실성	사진 속의 상황이 연극 등 가공된 상황일 때 감정의 종류 및 색인어의 선택에 동의를 하지 않는 경우
7. 사진간의 비교	현재 보는 사진 이전에 본 다른 사진과 비교하여 색인어의 선택을 평가하는 경우

〈표 8〉 실험 참여자의 인적 특성별 분석 결과

특 성	1단계 실험 결과		2단계 실험 결과	
	남자(N=19)	여자(N=29)	남 자	여 자
성 별	40.3%	31.9%	76.2%	80.8%
교육수준	학부생(N=24)	대학원생(N=24)	학부생	대학원생
	29.2%	41.2%	82.7%	75.3%
전공분야	정보학(N=27)	비정보학(N=21)	정보학	비정보학
	51.3%	14.5%	76.2%	82.6%
문화적 성장 배경	미국 문화권(N=26)	미국 외 문화권(N=22)	미국 문화권	미국 외 문화권
	36.4%	33.8%	80.3%	77.5%
평 균	35.2%		79%	

것으로 평가한 것이다.

색인에 대한 이용자의 동의정도(inter-rater reliability) 외에 2단계 실험에서 실험 참여자가 색인에 대해 동의할 때와 동의하지 않을 때의 원인이 되는 요소들을 설명하도록 하였는데 수집된 데이터를 분석한 결과 다음과 같은 요소들로 요약되었다 〈표 7 참조〉.

〈표 7〉에서 보여주고 있는 색인과 이용자간의 동의정도에 영향을 미치는 요인으로 우선 개인차를 들 수 있는데 실험 참여자간의 경험적 차이나, 사진내용을 분석하는 차이, 언어 및 개념의 분석능력의 요인을 들 수 있다. 또한 사진의 내용과 관련된 차이를 들 수 있는데 이는 사진내용이 얼마나 간단한가, 또 현실적인 상황을 재연하고 있는가, 그리고 앞에서 본 다른 사진의 내용과 연결해서 색인어 선택의 적절성을 평가하고 있는가 등이었다. 즉, inter-rater reliability와 관련이 있는 요인 분석에서도 개인적 배경의 차이와 사진 내용에 대한 실험 참여자간의 다

양한 반응의 차이를 알 수 있었다.

5.3 실험 참여자의 인적 특성별 분석 결과 - 연구 문제 3

1단계와 2단계 실험 후 온라인 설문지를 이용하여 실험 참여자의 간단한 인적 사항을 조사하였는데 설문내용은 실험참여자의 성별, 교육배경, 전공, 문화적 배경을 묻는 질문으로 구성되었다 〈표 8 참조〉.

성별이나 교육수준, 그리고 문화적 성장 배경별로 비교를 했을 때 두드러진 차이는 나타나지 않았고, 한 가지 주목할 사항은 정보학을 전공했거나 현재 전공하고 있는 학생의 경우에 1단계 실험에서 같은 사진에 대해서 더 일치된 감정정보를 읽는 경향이 있었다. 그리고 2단계 실험에서 미국 문화권의 학생이 색인에 대해서 더 많이 동의하는 것으로 나타났는데 이는 미국 문화권의 몸동작이나 상징물을 더 잘 이해하는 부분이 있었기 때문이었다. 예를 들어, 손가락을 접는 표현

(crossed fingers)을 보고 미국문화에 익숙한 학생들은 이 동작이 기대감(anticipation)의 매우 적절한 색인어임을 알고 있었지만 미국문화에 익숙지 않은 학생 중 일부는 이 동작에 대해서 알고 있지 못하고 있었다.

5 결 론

이 연구는 이미지 검색에서 객관성 있는 색인이 검색의 효율성에 있어 결정적인 역할을 하는 부분임을 인식하는 데에서 출발하였다. 이미지 색인 분야의 연구를 고찰하고 색인 방식들에 대하여 살펴 보았는데, Panofsky가 주창한 색인방식의 단계별 분류 중 주관성과 개인적인 견해가 개입될 가능성이 더 높은 이차 이미지 정보를 이 연구의 대상으로 정하고 그 중에서 대표적인 예로 감정정보를 선택하여 색인의 객관성 연구를 하였다. 또 한 가지 이 연구에서 중요하게 다룬 점 중의 하나는 색인의 객관성 측정을 위해서 기존에 주로 이용해 온 방식인 색인자간의 일치정도(inter-indexer reliability)를 이용하기보다는 시스템을 실제로 이용하는 이용자들의 관점을 중시하여 이용자 관점에서 색인의 객관성을 측정하고자 하였다.

1단계와 2단계에 걸친 실험 결과, 이용자간에는 평균적으로 35.2%의 일치도가 있음을 알 수 있었고 이용자와 시스템 색인어간에는 평균적으로 79%정도 동의하는 것으로 나타났다. 두 단계 결과 모두

이용자들의 주관적인 견해가 색인의 객관성에 영향을 미치는 것임을 알 수 있었다. 특히 주목할 만한 결과는 이용자들 사이에 동의한 정도가 이용자와 시스템간에 동의한 수치보다 훨씬 낮은 것을 알 수 있었다. 이는 색인의 중요성을 확인할 수 있는 결과인데, 이미지 검색 시에 이용자들이 참고할 수 있는 색인어 혹은 키워드 리스트를 제공한다면 검색의 효율성이 증가할 것으로 예상된다 하겠다. 실제로 본 연구자의 다른 연구 결과에서도 키워드 리스트를 참조하는 탐색의 결과가 그렇지 않은 탐색의 결과보다 적합한 사진을 더 많이 검색하는 것으로 나타났다(이지연 2002). 그렇지만 이 연구는 색인어와 이용자 사이에도 여전히 21%의 불일치하는 부분이 존재하고 있음을 보여주었고, 앞으로 이미지 색인과 이미지 검색 분야에서 이를 보완할 수 있는 방법에 대한 연구가 더 필요함을 제시하고 있다.

마지막으로 이 연구는 이미지 색인의 객관성을 이미지에 의해 전달되는 정보 중 감정정보라는 일부분에 국한시켜 살펴보고자 하였으므로 이 연구의 결과를 이미지 정보 전반에 일반화시키는 것은 무리가 있다고 할 수 있다. 결과적으로 이 연구는 이미지 색인의 객관성에 대한 계속적인 연구가 이미지 정보의 다양한 종류에 대하여 행해져야 하며 또한 이용자 관점을 고려한 연구가 필요함을 강조하고 있다.

참고문헌

- 김녹환. 2002. 『XML을 활용한 전자박물관시스템 구현에 관한 연구』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 박현주. 1997. 『구조화된 문헌의 이미지정보 검색시스템에 관한 연구』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 배인구 외. 2000. 직접 용선 추출을 이용한 자동 지문 인식 시스템. 『정보과학회지』, 27(1): 553-555.
- 안재욱. 1999. 『빛의 방향을 이용한 내용 기반 이미지 검색 시스템의 효율성 향상에 관한 연구』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 이상열 외. 2000. 색상과 Chain code를 이용한 내용기반 영상검색 시스템을 WWW에 구현. 『정보과학회지』, 27(1): 601-603.
- 이지연. 2002. "Modes of Access to Image Information: An Exploration of Effectiveness Measures." In *Proceedings of 2002 ALISE Conference* in New Orleans, Jan. 15-18, 2002.
- 이지연. 2001. "키워드탐색과 비주얼 브라우징 기법을 이용한 이미지 검색 시스템" 『한국정보관리학회지』, 18(4): 183-200.
- 최기호 외. 1995. 내용을 기반으로 한 이미지 검색데이터베이스 시스템. 『정보과학회지』, 13(1): 8-18.
- 황동렬. 1994. 미술화상정보의 축적과 검색에 관한 연구. 『국회도서관보』, 31(4): 35-36.
- Bowen, Craig W. 1994. "Think-Aloud Methods in Chemistry Education: Understanding Student Thinking." *Journal of Chemical Education*, 71(3): 184-190.
- Busch, J. A. 1998. "Building and accessing vocabulary resources for networked resourcediscovery and navigation." *Proceedings of the 1997 Clinic on Library Applications of Data Processing*: 148-56.
- Dahl, Hartvig & Stengel, Barry 1978. "A Classification of Emotion Words: A Modification and Partial Test of de Rivera's Decision Theory of Emotions." *Psychoanalysis and Contemporary Thought*, 1(2): 269-312.
- Eysenck, H.J. 1970. "A Dimensional System of Psychodiagnostics." In *New Approaches to Personality Classification*. Ed. A. Mahrer. New York: Columbia University Press: 169-201.
- Ferrari, R.C. 2000. "Art on the Net: enhanced research for art and

- architecture." *Journal of Library Administration*, 30(1-2): 39-62.
- Goodrum, A.A. 2000. "Image Information Retrieval: An Overview of Current Research" *Journal of Informing Science* 3(2): 63-67.
- Hatano, H. 1996 "Image processing and database system in the National Museum of Western Art: an integrated system for art research." *INSPEL*, 30(3): 259-67.
- Kearney, Garrett D. & McKenzie, Sati. 1993. "Machine Interpretation of Emotion: Design of a Memory-Based Expert System for Interpreting Facial Expressions in Terms of Signaled Emotions." *Cognitive Science* 17: 589-622.
- Leung et al. 1992. "Picture Retrieval by Content Description." *Journal of Information Science*, 18: 111-119.
- Lynch, Clifford A. 1991. "The Technologies of Electronic Imaging." *Journal of the American Society for Information Science*, 42(8): 578-585.
- Markey, Karen. 1988. "Access to Iconographical Research Collections." *Library Trends*, 37(2): 154-174.
- Martinez, Kirk. 1991. "High Resolution Digital Imaging of Paintings: The Vasari Project." *Microcomputers for Information Management*, 8(4): 277-28.
- Moline, Judi. 1991. "Designing Multimedia Systems for Museum Objects and Their Documentation." *Microcomputers for Information Management*, 8(2): 69-86.
- Murray, H. 1938. *Explorations in Personality*. Oxford: Oxford University Press.
- Panofsky, E. 1962. *Studies in Iconology*. New York: Harper & Row.
- Panofsky, E. 1955. *Meaning in the Visual Arts: Papers in and on Art History*. Garden City NY: Doubleday Anchor Books.
- Pilowsky, Issy & Katsikitis, Mary. 1994. "The Classification of Facial Emotions: A Computer-Based Taxonomic Approach" *Journal of Affective Disorders*, 30: 61-71.
- Plutchik, R. 1962. *The Emotions: Facts, Theories and a New Model*. New York: Random House.
- Rorvig, Mark E., Turner, C. H., & Moncada, J. 1999. "The NASA Image Collection Visual Thesaurus." *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9): 794-798.
- Shatford, S. 1986. "Analyzing the Subject of a Picture: A Theoretical Approach." *Cataloging & Classification Quarterly*, 6(3): 39-62.

Shirley, Hunter B. 1976. "Emotion As a Three-Valued Variable." *Psychological Reports*, 39: 727-730

Stone, Gerald and Sylvain, Philip. 1990. "ArchiVISTA: A New Horizon in Providing Access to Visual Records of the National Archives of Canada." *Library Trends*, 38(4): 737-750.

〈부록: 실험대상자 인적사항 질문서〉

Demographic Survey

1. Respondent number _____
2. Gender (Please check one.)
_____ Male _____ Female
3. Class level (Please check one.)
_____ Undergraduate
_____ Graduate

3.1 Undergraduate major

3.2 Graduate major (if applicable)

4. Race (please check all that apply.)

- _____ African American
_____ Native American
_____ Asian/Pacific islander
_____ White
_____ Hispanic
_____ Other (Please specify.)

5. Did you grow up in the U.S.? (Please check one.)

_____ Yes _____ No