

이미지 인지 유형 및 검색질의 방식에 따른 검색 효율성에 관한 연구

A Study on the Retrieval Effectiveness Based on Image Query Types

김 성 희 (Seonghee Kim)*

이 근 영 (Keunyoung Yi)**

목 차

1. 서론	4.1 검색키워드 분석
2. 이론적 배경	4.2 기술통계
2.1 이미지 인지 및 기술	4.3 이미지 인지유형 및 이미지 검색질의 방식에 대한 상호작용효과 분석
2.2 이미지 검색	4.4 이미지 검색질의 방식에 따른 검색효율성 분석
3. 연구 설계	4.5 이미지 인지유형에 따른 검색효율성 분석
3.1 연구문제 및 실험이미지 선정	5. 결론
3.2 실험절차	
4. 데이터 분석	

초 록

본 연구에서는 이미지 인지유형 및 질의방식에 따른 검색방법의 효율성을 분석하기 위해 32명의 대학생들이 구글 이미지 검색시스템을 이용하여 검색실험을 실시하였다. 이미지 인지유형은 구체적(specific), 일반적(generic), 추상적(abstract) 유형으로 구분하였으며, 각 유형별 이미지를 텍스트검색, 예제에 따른 검색(QBE: Query by example), 하이브리드검색 등 3가지 질의방식으로 구분하여 실험을 실시하였다. 독립변수는 이미지 인지유형 및 질의방식이며 종속변수는 검색된 적합한 이미지의 수이다. 데이터 분석은 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)과 이원배치분석(Two way ANOVA)을 이용하여 검증하였다. 분석결과로는 구체적 이미지와 일반적 이미지 인지유형에서는 텍스트 및 하이브리드 방식이 검색효율성이 높게 나타났고 추상적 이미지 인지유형에서는 QBE이 검색효율성이 높은 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 이미지 검색에서 검색효율성을 높이기 위한 방안을 마련하는데 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare and evaluate retrieval effectiveness of three types of image perception using different retrieval methods. Image types included specific, general, and abstract topics. The retrieval method included text only search, query by example (QBE) search, and a hybrid/hybrid search. Thirty-two college students were recruited for searching topics using Google image search system. The search results were compared with One-Way and Two-Way ANOVA. As a result, text search and hybrid search showed advantage when searching for specific and general topics. On the other hand, the QBE search performed better than both the text-only and hybrid search for abstract topics. The results have implications for the implementation of image retrieval systems.

키워드: 이미지 인지유형, 이미지 검색, 텍스트 기반 검색, 내용 기반 검색, 하이브리드 검색, 검색효율성
Image Search, Image Types, Text-search, Content-based Search, Hybrid/Hybrid Search, Retrieval Effectiveness

* 중앙대학교 문헌정보학과 교수(seonghee@cau.ac.kr)

** 중앙대학교 문헌정보학과 대학원(iky80@naver.com)

논문접수일자: 2013년 7월 16일 최초심사일자: 2013년 8월 6일 게재확정일자: 2013년 8월 19일
한국문헌정보학회지, 47(3): 321-342, 2013. [http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2013.47.3.321]

1. 서론

컴퓨터 기술과 인터넷의 발달은 정보의 디지털화를 가지고 왔으며, 정보표현은 텍스트에서 이미지나 오디오 및 비디오 등의 형태로 발전해 왔다. 이는 현재 사회가 단일미디어(monomedia)사회에서 복합미디어(multimedia)사회로 변화해 왔다는 것을 보여주고 있다. 이러한 사회적 흐름으로 멀티미디어 자료는 끊임없이 증가하고 있으며, 멀티미디어 정보 접근에 대한 관심도 증가하였다. 따라서 멀티미디어를 효율적으로 검색하고 접근하는 것이 중요하다. 멀티미디어는 텍스트, 이미지, 오디오, 동영상을 포괄하고 있는 개념이다. 그 중에서도 이미지는 시각적 자극을 통한 정보 전달로 텍스트에 비하여 정보 전달이 우수하여 다양한 분야에서 높은 관심을 보이고 있으며, 현재까지 많은 연구가 이루어지고 있다.

이미지 검색방법은 크게 텍스트기반검색(text-based retrieval)과 내용기반 검색(content-based retrieval)으로 나뉘며, 텍스트기반 검색과 내용기반 검색을 결합시킨 개념의 하이브리드 검색(hybrid retrieval)이 있다. 텍스트기반 검색은 사람이 이미지의 특징을 기술(description)하고 사용자가 키워드를 입력하여 검색하는 방법이며, 내용기반 검색은 텍스트기반 검색의 단점을 보완하는 검색하는 방법으로 이미지의 내용 요소들인 컬러, 모양, 질감 등을 분리하여 분리된 요소들을 자동 추출하여 검색해주는 방법이다.

이미지 검색은 시대의 흐름에 따라 변화와 발전을 거듭해 왔다. 텍스트가 주된 정보 유형이었던 시대에는 문자 위주의 텍스트 기반검색을

이용하였지만 다양한 멀티미디어 자료들이 증가하면서 텍스트기반 검색만으로 이미지를 검색하기에는 한계가 있다. 이미지는 텍스트 자료와는 달리 이미지가 가지고 있는 복합적인 요소들로 인해 텍스트 정보검색과는 다른 다양한 검색방법과 처리 알고리즘, 그리고 표준화 영역을 필요로 하기 때문이다.

이미지 검색에서는 이용자의 요구를 파악하는 것은 곧 이용자들이 이미지를 보면서 어떻게 인지하고, 기술하는지 파악하는 것이다. 그렇기 때문에 이용자 관점에서 이미지를 인지하고 있는 유형에 따른 접근방법은 중요하다. 이미 많은 연구에서 이용자의 관점에서 이미지의 인지나 기술유형을 분류하고 개념적인 틀을 제시하였다(김양우 2008; 정은경, 윤정원 2010; Djordjevic and Izquierdo 2007). 그러나 아직까지 각 이미지 질의 방식에 적용하여 검색 효율성에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 다양한 유형의 이미지를 추출하여 현재 서비스되고 있는 구글 이미지 검색시스템에 제공하는 3가지 이미지 질의 방식으로 실험을 실시하고, 각 이미지 인지 또는 이미지 기술에 따른 검색 효율성을 측정하였다. 먼저 이미지가 가지고 있는 정보와 이용자가 이를 인지하고 표현하는 수준에 대한 기존의 이미지 인지 및 기술과 관련된 연구를 고찰하였으며, 이를 참고하여 이미지 인지유형을 구체적(specific), 일반적(generic), 추상적(abstract) 이미지의 3가지로 구분하여 구글 이미지 검색시스템을 이용하여 실험을 실시하였다. 본 연구결과는 이용자들에게 인지 유형별 이미지에 따라 어떠한 질의 방식이 보다 효과적인지를 제시하고자 하였으며 이는 검색효율성을 향상시키는 데에 도움을 줄

수 있을 것이라고 기대한다.

2. 이론적 배경

이용자들이 이미지를 어떻게 인지하고 기술(description)하는지 이미지 인지 및 기술 관련 연구들을 살펴보고 이미지 검색방법의 종류와 그 특징에 대해 알아보았다.

2.1 이미지 인지 및 기술

이미지 인지 및 기술과 관련된 연구들은 Panofsky의 연구를 시작으로 현재까지 여러 분야에서 활발히 연구되고 있는 분야이다. 먼저 Panofsky(1955)에 따르면 인간은 세 단계 수준에서 이미지와 상호작용하여 이미지를 인지한다고 하였는데, 이미지 속의 객체인 사람이나 장소, 활동을 인지하는 단계를 '도상학(Iconography)', 이미지의 일차적이며 기본적인 특징인 색상과 형태를 묘사하는 단계를 '전도상학(Pre-Iconography)', 감정적이며 상징적 추론을 통해 이미지의 내재적인 의미와 분위기를 파악하는 단계를 '도상해석학(Iconology)'으로 구분하였다.

Shatford(1986)는 Panofsky의 모델에 기초

하여 확장된 해석을 통해 이미지 인지 용어를 재(再)명명하였는데, 이미지에 대한 사람들의 인지정도를 '일반적' 단계, '구체적' 단계, '추상적' 단계로 보았으며, 이 3단계에 4개의 패킷(Who, What, Where, When)을 추가하였다. 이를 Shatford의 3×4매트릭스라 부르며 이는 Panofsky/Shatford모델로 표현된다.

'구체적' 단계에서는 이미지에 대한 배경과 구체적 지식을 요구하며, 구체적 이름의 인물이나 사물, 장소, 시간을 이미지를 통해 인지하는 것이다. '일반적' 단계에서는 사람과 사물, 사건, 장소 등을 포괄적이며 일반적인 지식을 통해 인지하는 것이다. '추상적' 단계에서는 신화, 허구적인 것, 상징적 표현, 감정을 추상적 개념을 통해 인지하는 것이다. Shatford는 일반적인 단계에서 구체적, 추상적 단계로 갈수록 해석적 판단의 요구가 높아진다고 하였다. <표 1>은 Shatford가 제시한 이미지 패킷 분류이다.

Jaimés and Chang(2000)은 이용자에게 요구하는 지식의 양(量)에 기초하여 이미지 기술 단계를 10단계로 분류하여 이를 통해 이용자들의 이미지 정보 접근을 이해하고, 시각정보 접근을 위한 다양한 수준을 나타낼 수 있는 개념의 틀을 마련하였다. 이 모델은 1단계에서 10단계로 갈수록 이용자에게 요구되는 지식과 정보가 많아진다. 1-4단계는 이미지에 대한 일반적

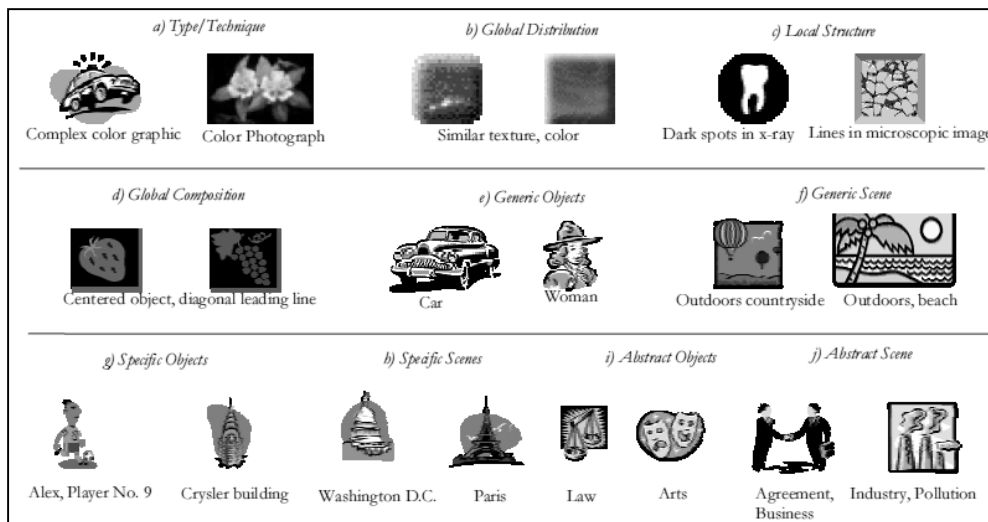
<표 1> 이미지 패킷분류(Shatford 1986)

	구체적	일반적	추상적
Who	구체적 사람, 사물의 이름	사람, 사물	신화적 혹은 허구적인 것
What	구체적 사건, 행위	사건, 행위	감정적, 추상적인 것
Where	구체적 장소	장소: 지리적, 건축학적인 곳	상징화된 장소
When	선형시간: 날짜 또는 기간	주기적 시간: 계절 혹은 하루 중 시점	시간에 의해 상징화된 추상적 개념

인 시각정보(타입, 기술)와 저수준의 자질(색상, 질감, 형태)을 기초로 기술하는 단계이며, 5-10 단계는 이미지의 고수준의 속성을 기초로 이미지의 의미를 파악하여 이미지의 '대상'과 '장면'을 포괄적 지식에서 구체적 지식, 해석적 이해를 통해 기술하는 단계이다. 기존연구에 따르면, 이미지 기술에 있어 5-10단계가 가장 중요하다고 하였다(Armitage and Enser 1997; Jorgensen 1998; Heidorn 1999).

〈그림 1〉은 이미지를 10개의 그룹으로 분류한 피라미드 모델에서 제시된 예제 이미지들이다. 이 이미지들 중에서 본 연구와 직접 관련된 구체적 이미지, 일반적 이미지, 추상적 이미지만 살펴보면 구체적인 이미지는 g)와 h)에 해당되는 것으로 'Alex'와 'Crysler Building' 처럼 이미지 속의 대상에 대한 구체적인 인물이름이나 빌딩 이름이 필요한 이미지이다. 또한 h)에서는 '에펠탑'은 '파리'의 장면으로, '백악관'은 '워싱턴 D.C'로 이미지 내의 대상을 통해 도시

를 인지할 수 있다. 다음으로 일반적인 이미지는 e)와 f)이다. 먼저 e)는 '차, 여성'의 이미지를 예제 이미지로 제시하고 있는데 이는 차의 구체적 브랜드 이름이나 여성의 구체적인 이름을 알 필요가 없으며 대상 자체의 일상적인 정보를 가지고 이미지를 기술한 것이다. f) 또한 '야외', '교외', '해변' 이미지도 구체적인 장소명을 알 필요 없이 일반적이며 포괄적 정보를 통해 기술하고 있다. 마지막으로 추상적인 이미지는 이미지를 분류하고 기술하기 위해 이미지를 해석하거나 이미지에 대한 전문지식을 필요로 하는 이미지들이다. i)에서는 '법'이나 '예술'을 예로 들고 있는데, 이미지 속의 대상이 무엇을 나타내고 있는지에 대한 해석적인 지식이 요구되는 단계이다. 이는 이용자의 배경지식과 문화적 환경에 따라 대상을 보는 기준이 다르기 때문에 매우 주관적이 될 수 있다는 의미이다. 예를 들면 '법' 이미지를 '저울', '과학', '균형' 등으로 이용자의 관점에 따라 다르게 기술할 수 있



〈그림 1〉 피라미드 모델 예제 이미지(Jaimes & Chang 2000)

다고 볼 수 있다. j)에서는 ‘비즈니스’, ‘동의’, ‘산업’, ‘오염’ 등과 같이 이미지를 주관적이며 해석적으로 표현할 수 있다.

Hollink(2004)는 이미지에 대한 이용자들의 기술(description) 표현을 ‘비(非)시각적 레벨’, ‘지각적 레벨(Perceptual level)’, ‘개념적 레벨(Conceptual level)’로 구분하였다. ‘비시각적 레벨’은 시각적인 내용과는 상관이 없는 메타데이터를 기술하는 단계이며, ‘지각적 레벨’은 색상, 모양, 질감과 같이 이미지의 시각적인 내용을 기술하는 단계이며, ‘개념적 레벨’은 이미지의 의미적 표현을 기술하는 단계이다. Hollink는 이용자가 ‘개념적 레벨’에서 이미지를 가장 많이 기술을 한다고 하였는데 개념적 레벨에서는 이미지 표현의 구체화 정도에 따라 구체적, 일반적, 추상적으로 기술할 수 있으며, 이미지 요소에 따라 이미지 속의 ‘대상(object)’과 ‘장면(scene)’으로 구분된다고 하였다.

이상에서 다양한 학자들의 이미지 인지 및 기술유형에 관하여 살펴보았는데 본 연구에서는 이상의 이미지 기술방법 중에서 이미지 인지유형을 구체적, 일반적, 그리고 추상적 이미지로 구분하여 이미지 질의방법에 따라 검색효율성을 평가하였다.

2.2 이미지 검색

2.2.1 이미지 검색유형

이미지 검색은 크게 텍스트 기반 검색과 내용 기반 검색으로 구분되며, 텍스트기반 검색과 내용기반 검색 개념을 결합시킨 하이브리드 검색이 있다.

텍스트 기반 검색은 개념기반검색이라고도

하며 제목, 저자, 키워드와 같은 이미지 자료의 메타데이터를 저장하고 이용자가 입력한 질의를 메타데이터와 매칭시킴으로써 결과를 검색하는 방법이다(박창섭 2007). 텍스트기반 이미지 검색은 이미지 색인의 주관성으로 인해 이미지의 키워드와 의미간의 불일치가 발생하여 색인 정보의 일관성과 객관성이 보장되지 않는다(Berinstein 1999). 또한 현재 웹상에는 너무도 많은 이미지가 존재하여 수작업을 통한 색인 작성은 불가능하다. 따라서 키워드를 이미지에 자동부여하거나 이용자들이 직접 자신만의 키워드(태그)로 태깅하는 폭소노미(Folksonomy)를 이용한 검색 등의 연구가 이루어지고 있다(Chen 2012; Lu et al. 2010).

내용기반 이미지 검색은 텍스트에 기반한 이미지 검색의 문제점을 보완하고자 하는 시도에서 시작되었다. 내용기반 검색은 이미지에서 자동으로 추출한 속성을 이용하기 때문에 다양한 이미지 속성에 대하여 효율적인 표현이 가능하며, 의미가 불분명한 이미지의 검색도 가능하다. 또한 색인과정에서 누락될 수 있는 정보를 최소화 할 수 있다는 장점도 있다. 이와 관련된 연구로는 Gao(2006)는 이미지 검색에서 RGB 평균 색상과 편차, LUV 평균 색상과 편차를 이용하였으며 Djordjevic(2007)은 이미지 특성을 추출하는 방법으로 MPEG-7에서 정의한 Color Layout Descriptor(CLD), Color Structure Descriptor(CSD), Dominant Color Descriptor(DCD)를 사용하였다.

하이브리드 검색은 텍스트기반 검색과 내용기반 검색이 결합된 개념으로 텍스트에 의한 이미지 검색과 내용에 기반 한 이미지 검색기법의 단점을 보완해 주는 역할을 하고 있다. 하이브

리드 이미지 검색은 텍스트 기반의 이미지 검색과 내용기반 이미지 검색을 혼합하는 것만을 의미하지는 않는다. 현재 내용기반 이미지 검색과 이용자의 상호작용을 결합한 이미지 검색도 하이브리드 이미지 검색이라고 하고 있다(유소영 2004). 내용기반 이미지 검색은 저수준 자질과 고수준의 의미 자질 사이에서 생기는 차이 때문에 만족스러운 성능을 내지 못한다(Huang and Ortega 1998). 따라서 하이브리드 이미지 검색 기법은 인간과 시스템간의 상호작용을 통하여 시스템의 검색 수행 능력을 향상시키고 만족스러운 결과를 얻을 수 있도록 개발된 검색방법이라고 할 수 있다. 이와 관련해서 Zhou and Huang(2003)은 내용기반 이미지 검색에서 적합성 피드백(relevance feedback) 적용에 대해 기존선행연구들을 분석하였으며 박우창(2011)은 상용 데이터베이스에서 추출하는 이미지 특성 값을 이용하여 텍스트일 이미지에 대한 질감, 색상과 모양을 각각 혹은 가중치를 이용하여 사용자 인터페이스에서 피드백을 받으면서 검색하는 시스템을 제안하였다.

2.2.2 이미지 검색효율성

이미지 검색효율성과 관련된 선행연구들을 살펴보면 먼저 김성희(2004)는 이미지 및 동영상의 내용 기반 검색 시스템의 개념과 유형을 분석한 후, 상용중인 내용 기반 검색 시스템 5개인 QBIC, Excalibur Visual Retrievalware, ImageFinder & VideoFinder, VIR Image Engine, Imatch를 선정하여 각 시스템의 특성과 제공되는 검색 기법, 운영 체제 등을 분석하였다. 그 결과 멀티미디어 정보검색의 효율성을 개선하기 위해서는 텍스트 기반 검색과 내용 기

반 검색을 병행하는 것이 바람직하다고 제안하였다.

유소영(2004)은 '심미적 인상'을 이용자 연구를 통해 심미적 인상 값을 추출하고 자동적 이미지 색상 자질을 추출하여 심미적 인상기반 이미지 검색 실험 시스템을 구현하였다. 이 연구는 심미적 인상을 이미지 검색에 이용하여 저수준의 자질과 고수준의 의미의 연결을 찾으려는 시도이며 심미적 인상을 내용기반 검색에서 이용할 수 있다는 가능성을 보여준 연구라 할 수 있다. 김수경, 안기홍(2005)은 이미지의 주제에 대한 배경 지식을 표현한 온톨로지를 이용하여 이용자에게 검색어의 정확한 선택이 가능하도록 제공하고, 이미지 내용과 기술 특징에 대한 시맨틱 주석을 이용하여 검색용어의 일반화와 다의어, 이미지 대상의 행위와 같은 고수준의 메타데이터 스키마(schema)를 제공하여 이미지 검색에 있어 내용 기반의 시맨틱 주석과 도메인 온톨로지의 구현과 검색 방법을 제안하였다. Enser(2000)는 내용기반 이미지 검색보다 텍스트기반 이미지 검색이 왜 계속적으로 높은 의존도와 중요성을 지니고 있는지 또한 텍스트 기반 검색과 내용기반 검색을 결합한 하이브리드 검색을 고찰하였다. Yang(2004)은 내용기반 검색 시스템을 QBE(Query by example) 검색과 SIM(Self-organizing image maps) 검색의 두 가지 방식으로 구축하고 정보추구행위의 관점에서 두 가지 방식을 비교하고 분석하였다. 그 결과 SIM이 QBE보다 정보추구행위 측면에서는 더 상호작용을 많이 한다고 하였다. 그러나 SIM이 QBE보다 더 많은 검색시간이 소요되어 검색 성능이 좋다고 할 수는 없다고 하였다. Yang et al.(2004)는 TRECVID 2003의 검색

색평가 방법을 모티브로 하여 TRECVID에서 제공하는 2가지 유형인 구체적, 일반적 토픽을 가지고 혼합검색이 텍스트 검색이나 내용기반 검색보다 좋은 결과를 가져올 것이라는 가설을 세우고 실험을 실시하였으나 각 유형별로 효율적 검색방법이 다르다는 결과를 얻었다. 구체적 토픽은 개념기반 검색, 일반적 토픽은 내용기반 검색에서 가장 잘 수행되는 것을 알 수 있었다. 유승훈 등(2008)은 윤곽선 이미지 피라미드를 이용하여 이미지의 밝기 변화, 크기, 회전 등에 불변한 특징을 추출하고, 타원 형태의 허프변환을 이용한 관심영역 검출을 통해 불필요한 많은 특징점들을 제거함으로써 검색성능을 높일 수 있다고 하였다.

모영일과 이철(2009)은 이미지 내에 속성정보들을 키워드화 하여 검색에 활용함으로써 이미지 검색 효율성을 향상시킬 수 있다고 하였다. 또한 이미지 검색을 이용자 관점에서 진행해온 연구들이 있다. Choi and Rasmussen(2003)은 이용자들의 질의어들을 분석함으로써 이미지 검색 시 중요한 속성들을 제시하였다. 김양우(2008)는 한국의 대통령 사진기록물을 중심으로 이용자들이 이미지의 기술어들을 뽑아내는 양상을 비교 분석하여 주제어 중심으로 구성된 대통령 이미지 컬렉션의 기술어군에 대한 개선점을 제시하였다. 정은경, 윤정원(2010)은 이용자들이 이미지를 검색할 때 질의를 구성하는 패턴을 탐색하여 새로운 이미지 검색 시스템 설계에 활용하고자 하였다.

이상의 선행연구들을 살펴볼 때, 현재 이미지 검색과 관련하여 검색 효율성을 위한 연구는 문헌정보학계뿐만 아니라 컴퓨터 공학 분야에서도 활발히 진행되고 있다. 그러나 각 분야에서

이미지 검색에 대한 연구가 활발한 반면, 이용자가 인지하는 이미지 인지유형에 따라 검색방법의 효율성을 제시한 연구는 거의 찾아볼 수 없었다. 따라서 본 연구에서는 이미지 인지유형 및 검색질의방식에 따른 검색 방법의 효율성의 차이를 알아보려고 하였다.

3. 연구 설계

이미지 인지유형 및 질의방식에 따라 검색방법의 효율성을 분석하기 위해 먼저 연구문제를 기술하였으며 이어서 연구에 사용될 실험이미지를 선정하였고 분석방법을 기술하였다.

3.1 연구문제 및 실험이미지 선정

본 연구에서는 이론적 배경에서 설명한 다양한 이미지 인지유형에 따른 검색 효율성을 알아보려고 이미지 유형 및 검색 질의방식을 독립변인으로, 검색의 효율성을 종속변인으로 실험을 실시하였다. 본 연구에서 이미지 인지유형은 구체적 이미지, 일반적 이미지 인지유형, 추상적 이미지 인지유형으로 구분하였으며 검색질의 방식은 텍스트검색, 내용기반인 예제에 따른 검색(이하 QBE이라 한다), 하이브리드 질의방법을 이용하여 실험을 실시하였다. 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 이미지 인지유형은 검색효율성에 영향을 미치는가?
- 2) 이미지 검색질의 방식은 검색효율성에 영향을 미치는가?

3) 이미지 인지유형과 이미지 질의방식 간에
는 상호작용이 존재하는가?

실험을 위해 선정된 이미지는 이론적 배경에
서 제시한 기존 이미지 인지 및 기술에 따른 유

형에 따라 제시된 Jaimes and Chang(2000)의
인지모델의 예제를 참고하여 <그림 2>와 같이
구체적 이미지 인지유형 3개, 일반적 이미지 인
지유형 3개, 추상적 이미지 인지유형 3개 등 모
두 9개의 이미지를 선정하였다.



<그림 2> 실험 이미지

〈그림 2〉에서 보여 주듯이, 구체적 이미지의 인지유형인 이미지1은 '소녀시대'가 파리의 에펠탑 앞에서 포즈를 잡고 있는 이미지로 이미지 내에서 구체적 인물과 구체적 건물을 추출해내어 인지할 수 있는 사진이다. 이미지2는 영국의 유명한 축구선수 '데이비드 베컴'과 아들이 축구하는 이미지로 '베컴'이라는 구체적 인물을 인지할 수 있다. 이미지3은 미국의 '오바마' 대통령과 '이명박' 대통령의 만찬 이미지로 이 이미지 또한 이용자들이 이미지 속의 인물을 구체적으로 인지할 수 있다. 위에서 설명한 구체적 이미지 인지유형들은 모두 이미지 속의 '인물'이나 '건물'이 구체적이며 객관적인 정보로 이용자가 구체적으로 이미지를 인지할 수 있는 이미지들이다.

두 번째 이미지의 인지유형은 일반적인 이미지로 Pre-Iconography에 해당되며 어떤 오브젝트(object)를 인지하고 분류하는데 일반적인 상식만이 필요한 경우이다. 예를 들면, 'apple'이란 단어는 맥킨토시 로고인 'apple'로 인지할 수도 있고 과일의 한 종류로 'apple'을 인지할 수 있으나 일반적인 이미지 인지유형은 보편적이며 일반적으로 인지할 수 있는 유형이므로 여기서는 과일로써 'apple'이 더 일반적인 분류기준이 될 수 있다. 일반적인 이미지 인지유형의 예로는 '자동차'와 '여성 또는 여자' 등을 들 수 있다. 일반적인 오브젝트(object) 이외에 다양한 일반적인 장면(scene)도 이러한 일반적인 이미지 인지유형에 해당될 수 있다. 일반적인 이미지 유형으로 분류하기 위한 기준으로는 일반적이면서 좀 더 광범위하게 사용되어지는 지식만이 필요하다. 예컨대, 도시 풍경을 나타내는 이미지를 인식하기 위해 거리명이나 건물이

를 등을 앞 필요는 없다는 것이다. 이와 유사한 예로는 '산', '해변' 등을 들 수 있다(Jaimes, A. and S. Chang 2000). 본 연구에서 선정된 일반적 이미지 인지유형으로 이미지4는 아기 이미지, 이미지5는 축구하는 어린이들 이미지, 이미지6은 해변에서 일광욕하는 사람들에 관한 이미지이다. 이들 이미지들은 〈그림 2〉에서 나타나 있는 일반적 이미지 인지유형에서 '여성' 대신 아기를 검색대상으로 선정하였으며 이미지6은 '해변'과 유사한 이미지를 선정하여 실험에 적용되었다. 이러한 일반적 이미지 인지유형은 이용자들이 이미지 속의 인물이나 장소가 어디인지 구체적으로 인지할 수 없고, 포괄적이며 일반적인 지식을 갖고 이용자가 일반적으로 이미지를 인지할 수 있는 것들이다.

마지막으로 추상적 이미지 인지유형에 관한 것으로 이 수준은 어떤 객체를 표현하고 기술하기 위해 전문적인 지식이 필요하거나 또는 이미지를 해석해야 되는 이미지 인지유형이다. Iconology에 해당되는 이런 유형의 이미지는 매우 주관적이며 이용자에 따라 다르게 해석될 수 있는 이미지이다. 예를 들면 어떤 그림에 있는 여성은 어떤 이용자에게는 '노여움'으로 해석될 수 있는 반면 다른 이용자는 이를 '동정심'으로 해석할 수도 있다. 예술작품과 관련된 이미지들이 여기에 해당될 수 있다. 추상적인 장면을 표현한 이미지는 주로 감정적이면서 추상적인 용어로 표현될 수 있다. 추상적인 이미지 인지유형을 나타내는 용어로는 주로 '슬픔', '행복', '과워', '천국' 등이 포함될 수 있다. 또한 '동의', '협력' 등으로 표현될 수 있는 이미지 등이 여기에 해당된다고 볼 수 있다. 본 연구에서 선정된 추상적 이미지 인지유형인 이미지7은 남자들이

서로 주먹다짐을 하며 싸움을 하는 이미지로 주목 '정치싸움', '폭력', '노여움' 등으로 해석이 가능한 이미지 인지유형이며, 이미지8은 남녀가 서로 악수하는 이미지로써 '비즈니스', '동의', '협력' 등으로 해석 가능한 이미지 인지유형이며, 이미지9는 회색연기로 뒤덮인 공장으로 '매연', '오염' 등으로 해석이 가능한 이미지 인지유형이다. 여기서 이미지 8과 9는 기존의 Jaimes and Chang이 제시한 <그림 2>에 있는 추상적 이미지 인지유형의 예와 유사한 이미지를 사용하였다. 이러한 추상적 이미지 인지유형은 이용자가 이미지에 내재되어 있는 추상적인 의미를 파악하고, 문화적 환경이나 배경지식에 따라 보는 관점이 다르기 때문에 주관성이 많이 개입되며, 다양한 관점에서 이미지를 인지할 수 있다.

3.2 실험절차

본 연구를 위한 실험은 C대학 문헌정보학과 학부생 32명을 대상으로 실시하였다. 성별 분포는 여성 20명, 남성 12명이며, 연령은 모두 20세 초반으로 이루어졌다. 실험은 학교 내 컴퓨터 실습실에서 이루어졌으며 실험시간은 총 1시간에 걸쳐 실시되었다. 실험은 이미지 인지유형별로 9개의 이미지를 하나씩 보여주었다. 먼저 피험자들에게 각 이미지를 보고 이미지를 인지할 수 있는 적합한 키워드를 기술하도록 하였다. 이어서 각 이미지별로 텍스트 검색, QBE검색, 하이브리드 검색방법을 이용하여 검색을 실시하게 하였다. 검색결과는 상위 20건의 이미지 중에서 자신이 적합하다고 생각하는 이미지의 개수를 계산하도록 하였다. 또한 각 이미지마다 QBE검색 및 하이브리드 검색을 실시하였다. 먼

저 키워드 검색에서는 이미지 검색에 적합한 키워드를 입력하여 검색하는 방법을 이용하였으며 QBE(Query by example)검색은 내용기반 검색 방법으로 자신이 가지고 있는 이미지를 업로드(upload)하여 주어진 이미지와 가장 유사한 이미지를 색상이나 형태, 질감 등의 저수준(low-level) 자질을 추출하여 컴퓨터가 자동으로 검색해 주는 방법을 이용하였으며 하이브리드 검색은 텍스트 기반 검색과 내용 기반 검색을 결합한 하이브리드 방법으로 본 연구에서는 이용자가 직접 키워드를 입력하고 동시에 QBE도 실시하는 방식으로 이루어졌다.

본 연구에서는 이미지 실험을 위한 검색시스템으로는 구글 이미지검색(Google Image Search)을 선정하였는데, 구글을 선정한 이유는 현재 구글 이미지검색은 텍스트 기반검색과 내용기반검색인 QBE, 그리고 두 가지 검색을 결합한 하이브리드검색을 모두 제공하고 있기 때문이다. 특히 내용기반검색을 적용한 QBE검색은 현재 우리나라에서 서비스되고 있는 포털 사이트 중에서는 유일하게 제공되고 있는 내용기반 검색방법이다. 또한 내용기반 검색을 이용한 이미지 검색은 주로 테스트베드나 데모 시스템이기 때문에 이용자들이 접근하기 쉽지 않지만 구글은 이용자들이 쉽게 이용하고 접근할 수 있는 시스템이며 많은 이미지를 보유하고 있기 때문이다.

이미지 인지유형에 따른 검색 효율성은 검색된 적합한 이미지 개수를 가지고 판단하였다. 각 이미지 검색결과는 상위 20건으로 제한하였는데 이는 일반적으로 검색엔진 또는 탐색엔진이라든지 검색기법의 효율성을 연구한 선행연구를 보면 상위 20개 문헌을 대상으로 정확률을 계산하는 것을 고려하고 검색자료가 20개 이상

일 경우 적합성정도에서 다소 떨어지는 경향이 있는 것으로 판단하였기 때문이다. 검색결과가 20개 미만인 경우에는 검색된 전체 적합한 이미지 개수를 기준으로 계산하였다.

이미지 검색결과와 적합성 여부는 연구자가 판단한 것이 아니며 실험참여자들 본인이 하였다. 구체적인 실험절차를 살펴보면, 실험참여자들은 9개의 이미지를 이용하여 먼저 각 이미지에 적합한 질의키워드를 기술하도록 하였다. 이어서 각 이미지별로 텍스트 검색을 실시한 후 검색결과를 보고 상위 20개 중에서 적합한 이미지 수를 평가하여 기술하도록 하고 이어서 QBE, 하이브리드 방식을 이용하여 검색을 실시한 후 검색결과 상위 20개 중에서 적합한 이미지 수를 평가하여 기술하도록 하였다. 이는 본연구가 이용자 관점에서 보는 주관적 평가에 의한 검색 효율성을 알아보고자 하는 것이기 때문이다. 데이터 분석은 데이터 값들이 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 이미지의 유형 및 검색질의 방식에 대해 주효과 분석 및 상호작용분석을 실시하였으며 이미지 인지유형과 검색질의방식에 따른 유의성을 검증하기 위해 일원배치분석 및 Tamhane 사후검증을 실시하였다.

4. 데이터 분석

이미지 인지유형 및 이미지 검색질의 방식에 따른 검색효율성을 분석하기 위해 먼저 실험에 선정된 샘플 이미지 9개에 대해 검색 시 입력된 키워드들을 분석하였고 이어서 이미지 인지유형 및 이미지 검색 질의방식간의 상호작용 효과를 분석하였다. 마지막으로 이미지 인지유형

을 통제시킨 후 주 효과 및 사후검증을 실시하였다.

4.1 검색키워드 분석

먼저 본 연구에서 선정된 이미지가 세 가지 인지유형에 따라 구체적, 일반적, 추상적 이미지 인지유형으로 적절히 선정되었는지를 알아보기 위하여 32명의 실험 참여자들이 입력한 키워드를 분석하였다. <표 2>는 전체 32명의 실험 참여자가 이미지 9개에 대해 각각 적합한 키워드를 작성하게 하고 그 결과 중 많이 사용한 키워드와 이들 키워드를 백분율로 나타낸 것이다. 예를 들면, 구체적인 이미지 인지유형의 경우인 이미지1인 경우 가장 적합한 키워드를 선정하는 실험에서 실험참여자 32명 중 26명(81%)이 '소녀시대'를 선택했고 이어서 '에펠탑'을 선택한 경우는 32명 중 24명(75%)이었으며 'SM Town'을 선택한 경우는 23명(72%)으로 나타났다. 또한 이미지2와 이미지3의 경우도 '베컴', '오바마' 등 구체적 대상이나 인물이름을 질의로 키워드를 사용하여 기술한 것으로 나타나 실험 참여자가 이미지를 구체적인 이미지로 인지하였음을 알 수 있다. 일반적 이미지 인지유형의 경우는 '아기', '소년', '해변'과 같이 대부분 이미지 속의 대상이나 장소 등을 일반적 개념의 키워드를 사용하여 기술한 것으로 나타나 실험 참여자가 이미지를 일반적인 이미지로 인지하였음을 알 수 있다. 추상적 이미지 인지유형 또한 '폭력', '악수', '매연', '오염'과 같이 이미지 속에서 느껴지는 주관적이고 추상적 개념의 키워드를 사용하여 기술한 것으로 나타나 실험 참여자들이 추상적 이미지 인지유형으로 인지하였음을 알 수 있

〈표 2〉 이미지 키워드와 비율

(총 32명)

유형	이미지	키워드	인원(명)	비율
구체적 이미지 인지유형	이미지 1	소녀시대	26	81%
		에펠탑	24	75%
		SM Town	23	72%
	이미지 2	베컴	30	94%
		축구	29	91%
		아디다스	12	38%
	이미지 3	오바마	32	100%
		이명박	31	97%
		식사, 만찬	22	69%
일반적 이미지 인지유형	이미지 4	아기	32	100%
		초록	17	53%
		모자	14	44%
	이미지 5	축구	31	97%
		소년, 어린이	31	97%
		경기, 시합	14	44%
	이미지 6	해변	32	100%
		선댄, 일광욕	18	56%
		여름	9	28%
추상적 이미지 인지유형	이미지 7	싸움, 폭력	30	94%
		국회, 의회	19	59%
		주먹	9	28%
	이미지 8	악수	30	94%
		남녀	15	47%
		인사	13	41%
	이미지 9	매연, 연기	26	81%
		공장	25	78%
		오염	21	66%

다. 다만 이미지8의 키워드를 분석한 결과 '악수', '인사', '남녀' 등으로 기술한 것으로 나타나 예상되었던 '동의', '비즈니스'라는 키워드는 상위에 포함되어 있지 않았다. 따라서 본 연구의 검색효율성을 측정하여 평가하는 데 이미지8을 제외시켰다. 따라서 본 실험에서 사용된 총 이미지는 8개로 제한하였다. 따라서 실험에 사용된 8개의 이미지들은 실험 참여자들이 인지하고 기술한 개념적 수준과 같아 본 연구에 적합

한 이미지 인지유형임을 알 수 있었다.

4.2 기술통계

이미지 인지유형 및 이미지 검색 질의방식에 따른 검색효율성에 대한 기술통계는 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉에 나타난 바와 같이, 구체적 이미지 인지유형의 경우에는 텍스트검색 질의방식을

〈표 3〉 이미지 인지유형 및 검색질의방식별 검색결과 차이 기술통계

이미지 인지유형	검색질의방식	평균	표준편차	N
Specific	text	5.96	5.227	96
	hybrid	4.67	5.315	96
	QBE	2.02	2.142	96
	합계	4.22	4.755	288
Generic	text	5.67	5.203	96
	hybrid	6.32	6.401	96
	QBE	1.17	2.311	96
	합계	4.39	5.437	288
Abstract	text	5.23	4.596	64
	hybrid	1.92	2.602	64
	QBE	10.83	2.920	64
	합계	5.99	5.799	192
합계	text	5.66	5.056	256
	hybrid	4.60	5.512	256
	QBE	3.90	4.689	256
	합계	4.72	5.141	768

이용할 경우 적합한 이미지 검색의 평균건수는 5.96으로 나타났으며, 이어서 하이브리드 검색 방식을 이용하였을 경우 4.67, QBE검색 방식을 이용하였을 경우에는 2.02로 나타났다. 일반적 이미지 인지유형의 경우에는 하이브리드 검색 질의 방식을 이용했을 경우 적합한 이미지 검색 건수가 평균 6.32로 가장 높게 나타났으며 이어서 텍스트 방식이 5.67, QBE방식이 1.17로 나타났다. 추상적 이미지 인지유형의 경우에는 QBE 이 검색된 이미지결과가 평균 10.83로 가장 높게 나타났으며 이어서 텍스트 검색이 5.23, 하이브리드 방식이 1.92로 나타났다. 기술적 통계분석 결과 이미지 인지유형에 따라 검색효율성에 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적 이미지 인지유형의 경우에는 텍스트 검색이 더 많은 적합한 이미지를 검색하였으며 추상적 이미지 인지유형일 경우에는 QBE검색 질의방식이 더 적합한 이미지들을 검색한 것으로 나타났다.

4.3 이미지 인지유형 및 이미지 검색질의 방식에 대한 상호작용효과 분석

상호작용효과란 이변량 분석 이상에서 나타나는 것으로 한 요인의 효과가 다른 요인의 수준에 따라 변하는 것을 의미하는 것이다. 즉, 한 독립변인의 효과가 다른 독립변인의 각 수준에서 서로 다르게 나타나는 것을 의미한다. 본 연구에서는 이미지 인지유형과 이미지 검색질의 방식에 대한 주 효과를 알아보기 위해 먼저 이미지 인지유형과 이미지 검색질의방식에서 이미지의 유형이 상호작용을 나타내는지 살펴보았다. 이미지 인지유형에 따른 상호작용효과를 확인하기 위해 이변량분석(two-way ANOVA)을 실시하였다. 이미지 인지유형과 이미지 검색 질의 방식과의 상호작용에 대한 결과는 〈표 4〉에서 보듯이 이미지 인지유형과 이미지 검색 질의 방식과의 상호작용은 검정통계량인 F값이 56.72

〈표 4〉 이미지 인지유형과 검색질의방식과의 상호작용효과

변인	제III유형 제곱합	자유도(df)	평균제곱	F	Sig.
수정모형	5296.488 ^a	8	662.061	33.542	.000
절편	17516.671	1	17516.671	887.442	.000
이미지 인지유형	415.075	2	207.538	10.514	.000
검색질의방식	225.649	2	112.825	5.716	.003
이미지 인지유형 * 검색질의방식	4478.515	4	1119.629	56.723	.000
오차	14981.438	759	19.738		
합계	37407.000	768			
수정 합계	20277.926	767			

a. R제곱 = .261 (수정된 R제곱 = .253)

로 유의수준 0.01에서 유의하게 나타나 이미지 인지유형과 이미지 검색질의방식과의 상호작용이 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 이미지 인지유형은 이미지 검색질의 방식과 상호작용하여 검색효율성에 영향을 주고 있음이 확인되어 본 검증에서는 이미지 인지유형 및 검색질의 방식을 통제된 상태에서 이미지 검색효율성에 대한 영향을 검증하였다. 즉, 이미지 인지유형과 검색질의방식의 상호작용 효과에 대한 F-검증이 유의미하므로, 이미지 인지유형 및 검색질의 방식을 통제하여 단순 주효과(simple main effect)를 검증하였다.

4.4 이미지 검색질의 방식에 따른 검색효율성 분석

이미지 인지유형이 통제된 상태에서 검색질의 방식 간의 검색결과의 차이에 대한 분산분석(내재설계) 결과 〈표 5〉에 나타난 바와 같이 구체적인 이미지 인지유형에서는 검색 질의 방식에 대한 검색결과 차이에 대한 F값은 19.59, 유의확률은 .000이었으며, 일반적 이미지 인지유

형의 그룹은 F값 38.32, 유의확률 .000로 나타났다. 추상적 이미지 인지유형 그룹(QBE)은 F값 65.74, 유의확률 .000로 나타나 이미지 인지유형별로 구분했을 경우 검색질의방식에 따라 검색결과는 유의미한 차이가 있는 것을 확인하였다. 즉, 검색 질의방식과 검색결과와의 관계는 이미지 인지유형이 통제된 상태에서도 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 한편 이러한 주 효과의 구체적인 차이를 알아보기 위해 각각의 이미지 인지유형 통제된 가운데, 검색질의 방식별로 사후분석을 실시하였다. 검증방법으로는 분산의 동질성 결과, 등분산이 가정되지 않으므로 Tamhane 검증을 실시하였다. 그 결과 〈표 6〉과 〈표 7〉에 나타난 바와 같이 구체적인 이미지와 일반적인 이미지 인지유형의 경우 두 유형 모두 검색 질의방식에 따라 검색 효율성에 차이가 있는 것으로 나타났으며 사후검증 결과 텍스트 및 하이브리드 검색은 QBE방식보다 검색효율성이 높은 것으로 나타나 유의수준 0.001에서 유의미하였다.

이미지 인지유형을 추상적인 이미지로 제한하여 사후검증을 한 결과 〈표 8〉에 나타난 바와

〈표 5〉 이미지인지유형이 통제된 상태에서 검색질의 방식에 따른 분산분석

변인	제곱합	자유도	평균제곱	F	Sig.
이미지 인지유형	415.08	2	207.54	10.51	.000
검색질의방식 WITHIN 구체적 이미지	773.53	2	386.76	19.59	.000
검색질의방식 WITHIN 일반적 이미지	1512.56	2	756.28	38.32	.000
검색질의방식 WITHIN 추상적 이미지	2585.04	2	1297.66	65.74	.000
수정모형 ^a	5296.49	8	662.06	45.98	.000
수정합계	20277.93	767	26.44		

a. R제곱 = .261 (수정된 R제곱 = .253)

〈표 6〉 구체적 이미지 인지유형에서 검색질의 방식간의 검색결과 차이

구분	검색질의방식	평균	표준편차	F / p	Tamhane
검색결과	text(A)	5.96	5.227	19.287/.000**	A, B > C
	hybrid(B)	4.67	5.315		
	QBE(C)	2.02	2.142		

** p < 0.01

〈표 7〉 일반적 이미지 인지유형에서 검색 질의 방식간의 검색결과 차이

구분	검색질의방식	평균	표준편차	F / p	Tamhane
검색결과	text(A)	5.67	5.203	30.917/.000**	A, B > C
	hybrid(B)	6.32	6.401		
	QBE(C)	1.17	2.311		

** p < 0.01

〈표 8〉 추상적 이미지 인지유형 검색 질의 방식간의 검색결과 차이

구분	검색질의방식	평균	표준편차	F / p	Tamhane
검색결과	text(A)	5.23	4.596	103.783/.000**	C > A > B
	hybrid(B)	1.92	2.602		
	QBE(C)	10.83	2.920		

** p < 0.01

같이 QBE이 가장 효율적인 것으로 나타났으며 이어서 텍스트 방식, 하이브리드 방식 순으로 나타났다. 이는 앞서 분석한 구체적 이미지 인지 유형과 일반적 이미지 인지유형 형태에서 보여 준 검색결과와 다른 결과이다.

4.5 이미지 인지유형에 따른 검색효율성 분석

앞에서도 기술하였듯이 이미지 인지유형과 검색질의방식에서 상호작용효과가 존재하므로 여기서는 이미지 질의방식을 통제시킨 후 이미지

인지유형에 따른 검색결과와 차이를 분산분석(내재설계)을 통해 분석한 결과 <표 9>와 같다. <표 9>에서 보듯이 이미지 인지유형에 대한 검색결과와 차이를 분석한 결과 텍스트 방식에서는 F값이 .53, 유의확률 .588로 나타나 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 하이브리드 방식과 QBE 방식에서는 이미지 인지유형에 따라 검색결과에 차이가 있는 것으로 나타나 하이브리드 방식과 QBE 방식에서 이미지 인지유형에 따른 효과의 구체적인 차이를 알아보기 위해 Tamhane 검증을 실시하였다. <표 10>은 하이브리드 방식을 이용할 경우 이미지 인지유

형간의 검색결과 차이를 보여주고 있는데 그 결과를 보면 하이브리드 방식을 이용할 경우에는 구체적이고 일반적인 이미지의 경우가 추상적인 이미지보다 검색효율성이 높은 것으로 나타났다. 하지만 구체적이고 일반적인 이미지의 경우에는 통계적으로 유의한 차이를 보여주지는 못했다. <표 11>은 QBE 방식에서 이미지 인지유형간의 검색결과 차이를 설명하고 있는데 QBE를 이용할 경우에는 추상적인 이미지의 경우 가장 검색효율성이 높았고 이어서 일반적 이미지, 구체적인 이미지 순으로 나타났으며 이는 통계적으로 유의하였다.

<표 9> 검색질의방식이 통제된 상태에서 이미지 인지유형에 따른 분산분석

변인	제곱합	자유도	평균제곱	F	Sig.
검색질의방식	225.65	2	112.82	5.72	.003
이미지 인지유형 WITHIN text방식	21.01	2	10.50	.53	.588
이미지 인지유형 WITHIN hybrid방식	744.43	2	372.21	18.86	.000
이미지 인지유형 WITHIN QBE방식	4128.16.04	2	2064.08	104.57	.000
수정모형 ^a	5296.49	8	662.06	33.54	.000
수정합계	20277.93	767	26.44		

a. R제곱 = .261 (수정된 R제곱 = .253)

<표 10> 하이브리드 방식에서 이미지 인지유형간의 검색결과 차이

구분	이미지 인지유형	평균	표준편차	F / p	Tamhane
검색결과	Specific(A)	4.6667	5.31466	13.447/.000**	A, B > C
	General(B)	6.3229	6.40147		
	Abstract(C)	1.9219	2.60223		

** p < 0.01

<표 11> QBE 방식에서 이미지 인지유형간의 검색결과 차이

구분	이미지 인지유형	평균	표준편차	F / p	Tamhane
검색결과	Specific(A)	2.0208	2.14220	352.750/.000**	C > A > B
	General(B)	1.1667	2.31092		
	Abstract(C)	10.8281	2.91985		

** p < 0.01

이상에서 분석한 결과를 종합해보면 먼저 실험에 사용된 이미지들을 검색하기 위해 사용된 키워드들을 분석한 결과 9개의 이미지들 중에서 8개의 이미지가 실험 이미지와 이용자가 인지하고 있는 개념적 수준이 일치함을 보여주고 있어, 유형별 이미지 선정의 적합성을 보여주었다. 데이터 분석에서 구체적 이미지 인지유형(Specific Images)은 QBE(Query By Example) 검색보다는 텍스트검색이나 하이브리드 검색이 더 효율적인 것으로 나타났으며, 텍스트검색과 하이브리드검색 간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 일반적 이미지 인지유형(Generic Images) 또한 구체적 이미지 인지유형과 같이 QBE검색보다는 텍스트검색이나 하이브리드검색이 더 효율적인 것으로 나타났으며, 텍스트검색과 하이브리드 검색 간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 추상적 이미지 인지유형(Abstract Images)은 텍스트검색이나 하이브리드 검색보다는 QBE 검색이 더 효율적인 것으로 나타났으며, 이어서 텍스트검색, 하이브리드 검색 순으로 차이가 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 추상적 이미지 인지유형은 구체적 이미지 인지유형이 일반적 이미지 인지유형보다는 이용자의 주관성이 많이 개입 되는 이미지로, 보는 이의 관점에 따라 해석이 다를 수 있기 때문에 이미지의 내용에 기반 하여 자동으로 검색해주는 QBE에 의한 질의방식이 효율성이 더 좋은 것으로 판단된다. 또한 이미지 검색질의방식을 통제시킨 결과 이미지 인지유형에 따른 검색결과를 분석한 결과 하이브리드 검색에서는 구체적이고 일반적인 이미지가 더 많은 적합한 이미지들이 검색되었으며 QBE 검색방식에서는 추상적 이미지 인지유형 그룹에서 더 높은 검색결과가 나타났

다. 이런 결과도 추상적 이미지 인지유형은 이용자가 이미지에 내재되어 있는 추상적인 의미를 파악하고, 문화적 환경이나 배경지식에 따라 보는 관점이 다르기 때문에 주관성이 많이 개입되며, 다양한 관점에서 이미지를 인지할 수 있음을 반증하는 것이라 할 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 이용자 관점에 의한 검색 효율성을 연구하여, 이용자에게 보다 효율적인 이미지 검색방법을 제공하기 위해 이용자의 이미지 인지유형에 따른 검색질의 방법 간의 효율성 차이를 분석하였다. 이용자의 이미지에 대한 요구를 파악하기 위해 이미지 인지 관련 연구에서 제시한 이미지 인지모델을 참고로 하여, 이미지 인지유형을 구체적(specific), 일반적(generic), 추상적(abstract) 이미지로 구분하였다. 이미지 검색 질의 방식은 텍스트검색, QBE검색, 텍스트와 QBE검색을 결합한 하이브리드 검색방법을 이용하였으며, 각 검색방법의 효율성은 전체 이미지 개수 중에서 적합 이미지 개수를 계산하여 판단하였다.

본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 구체적 이미지 인지유형 검색에 있어 텍스트검색과 하이브리드검색 간 효율성의 차이는 없는 것으로 나타났으며, 텍스트검색과 하이브리드검색이 QBE검색보다 효율성이 더 좋은 것으로 나타났다.

둘째, 일반적 이미지 인지유형 검색에 있어 텍스트검색과 하이브리드검색 간 효율성의 차이는 없는 것으로 나타났으며, 텍스트검색과 하

이브리드검색은 QBE검색보다 효율성이 더 좋은 것으로 나타났다.

셋째, 추상적 이미지 인지유형 검색은 QBE 검색이 가장 검색효율성이 좋은 것으로 나타났으며 이어서 텍스트검색이 효율성이 높은 것으로 나타났고 하이브리드검색이 가장 낮게 나타났다.

넷째, 검색질의방식을 통제시킨 후 이미지 인지유형에 대한 검색결과의 효과를 검증한 결과 텍스트 기반 방식에서는 이미지 인지유형에 따른 검색결과에 유의미한 차이를 보이지 않았으나 하이브리드 방식과 QBE방식에서는 이미지 인지유형에 따라 검색결과의 차이가 통계적으로 유의미함을 보여 주었다.

위와 같은 결과는 추상적 이미지 인지유형은 구체적 이미지 인지유형이나 일반적 이미지 인지유형보다는 가장 주관성이 많이 개입 되는 이미지로, 보는 이의 관점에 따라 해석이 다를 수 있기 때문에, 키워드 검색보다는 이미지의 내용에 기반 하여 자동으로 검색해주는 QBE검색의 효율성이 더 좋은 것으로 판단된다. 일반적으로

검색을 수행할 때, 텍스트 기반검색의 단점과 내용기반검색의 단점을 보완한 하이브리드 검색방식이 가장 효율성이 좋을 것이라고 생각하지만 위의 결과에서 보듯이 각 이미지 인지유형에 따라서 검색방법의 효율성에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 하지만 본 연구가 실험 참여자수가 32명으로 이루어졌다는 점과 연령이 거의 비슷한 이용자를 대상으로 수행되었기 때문에 일반화를 이루는 데 한계점이 있을 수 있다. 더 나아가서 이미지 인지유형도 본 연구에서 적용된 구체적, 일반적, 추상적 이미지 인지유형을 사건, 위치, 시간 등으로 좀 더 세분화시키고 더 많은 이미지를 대상으로 한 연구들이 진행된다면 이미지의 유형 및 이미지 검색 질의 방식에 따른 검색의 효율성을 일반화 하는 데 도움이 될 수 있을 것이라 판단된다. 마지막으로 본 연구결과가 이미지 검색 관련 유저인터페이스 설계 및 이미지 검색 효율성을 개선시키는데 기초 자료로 활용되어 이용자와 개발자 간의 격차를 줄여 보다 효율적인 검색을 위한 이론적 토대가 될 수 있기를 바란다.

참 고 문 헌

- [1] 김수경, 안기홍. 2005. 시맨틱 주석과 도메인 온톨로지를 이용한 내용기반 이미지 검색. 『한국지능정보시스템학회 2005년 추계학술대회논문집』, 11: 331-337.
- [2] 김성희. 2004. 내용기반 이미지 및 비디오 검색 시스템 성능분석에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 15(2): 97-115.
- [3] 김양우. 2008. 이미지 검색을 위한 영역별 기술어에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 42(1): 253-272.
- [4] 모영일, 이철. 2009. 내용기반 이미지 검색에 있어 이미지 속성정보를 활용한 검색 효율성 향상. 『한국시뮬레이션학회논문지』, 18(2): 39-48.

- [5] 박소연. 2010. 주요 포털들의 멀티미디어 검색 서비스 비교 분석. 『한국문헌정보학회지』, 44(4): 395-410.
- [6] 박우창. 2011. 텍스트일 이미지 검색 및 질감 클러스터링. 『한국정보기술학회논문지』, 9(3): 189-197.
- [7] 박창섭. 2007. 의미적 연관성을 이용한 멀티미디어 정보 검색. 『한국인터넷정보학회지』, 8(5): 67-79.
- [8] 유소영, 문성빈. 2004. 심미적 인상을 이용한 이미지 검색에 관한 실험적 연구. 『정보관리학회지』, 21(4): 187-208.
- [9] 유승훈, 김덕환, 이석룡, 정진완, 김상희. 2008. 윤곽선 이미지 피라미드와 관심영역 검출을 이용한 SIFT 기반 이미지 유사성 검색. 『정보과학회논문지: 데이터베이스』, 35(4): 345-355.
- [10] 정은경, 윤정원. 2010. 이미지 검색 과정에 나타난 질의전환 및 재구성 패턴에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 27(2): 37-60.
- [11] Armitage, L., & Enser, P. 1997. "Analysis of user need in image archives." *Journal of Information Science*, 23(4): 287-289.
- [12] Bassil, Y. 2012. "Hybrid Information Retrieval Model for Web Images." *International Journal of Computer Science & Emerging Technologies*, 3(1).
- [13] Berinstein, P. 1999. "Do you see what I see?: image indexing principles for the rest of us." *Online*, 23(2): 85-86.
- [14] Choi, Y., & Rasmussen, E. M. 2003. "Searching for images: The analysis of users' queries for image retrieval in American history." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(6): 471-592.
- [15] Chen, H., & Rasmussen, E. 1999. "Intellectual access to images." *Library Trends*, 48(2): 291-302.
- [16] Chen, L., Xu, D., Tsang, I. W., & Luo, J. 2012. "Tag-based Image Retrieval Improved by Augmented Features and Group-based Refinement." *IEEE Trans. on Multimedia (T-MM)*, 14(4): 1057-1067.
- [17] Chung, E., & Yoon, J. 2009. "Categorical and specificity differences between user-supplied tags and search query terms for images. An analysis of Flickr tags and Web image search queries." *Information Research*, 14(3).
- [18] Djordjevic, D., & Izquierdo, E. 2007. "An Object- and User-Driven System for Semantic-Based Image Annotation and Retrieval." *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 7(3): 313-323.
- [19] Enser, P. 2000. "Visual image retrieval: Seeking the alliance of concept-based and content-based paradigms." *Journal of Information Science*, 26(4): 199-210.
- [20] Gao, D. H. Wang, & Lee, C. H. 2006. "Automatic Image Annotation through Multi-Topic

- Text Categorization." *In Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*, 377-380.
- [21] Golbeck, J., Koepfler, J., & Emmerling, B. 2011. "An Experimental Study of Social Tagging Behavior and Image Content." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(9): 1750-1760.
- [22] Hare, J., Lewis, P., Enser, P., & Sandom, C. 2007. "Semantic facets: an in-depth analysis of a semantic image retrieval system." *ACM international conference on Image and Video retrieval*, 250-257.
- [23] Hollink, L., Schreiber, A., Wielinga, B., & Worring, M. 2004. "Classification of user image descriptions." *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(5): 601-626.
- [24] Huang, T. S., Chang, E. Y., Rajaram, S., Dagli, C. K., Mandel, M. I., Poliner, G. E., & Ellis, D. P. W. 2008. "Active Learning for Interactive Multimedia Retrieval." *IEEE*, 96(4): 648-667.
- [25] Jaimes, A., & Chang, S. 2000. "A conceptual Framework for Indexing Visual Information at Multiple levels." *IS&T/SPIE Conference Proceedings. Internet Imaging*, Vol.3964: 1-14.
- [26] Jansen, B. J. 2008. "Searching for digital images on the Web." *Journal of Documentation*, 64(1): 81-101.
- [27] Kim, W., Song, J., Kim, S., & Park, S. 2008. "Image retrieval model based on weighted visual features determined by relevance feedback." *Information Sciences*, 178: 4301-4313.
- [28] Lu, Y., Zhang, L., Liu, J., & Tian, Q. 2010. "Constructing concept lexica with small semantic gaps." *IEEE Trans. Multimedia*, 12(4): 288-299.
- [29] Panofsky, E. 1955. "Meaning in the visual arts papers in and the history." Doubleday & Company, Inc.: 364-392.
- [30] Shatford, S. 1986. "Analyzing the subject of a picture: A Theoretical approach." *Cataloging & Classification Quarterly*, 5(3): 39-61.
- [31] Shaford, S. 1994. "Some issues in the indexing of images." *Journal of the American Society for Information Science*, 45(8): 584-585.
- [32] Lee, H.J., & Neal, D. 2010. "A new model for semantic photograph description combining basic levels and user-assigned descriptors." *Journal of Information Science*, 36(5): 547-565.
- [33] Ogle, V.E., & Stonebraker, M. 1995. "Chabot: Retrieval from relational database of images." *IEEE computer*, 28(9): 42-43.
- [34] Yang, C. 2004. "Content-based image retrieval: a comparison between query by example and image browsing map approaches." *Journal of Information Science*, 30(3): 254-267.
- [35] Yang, M., Wildemuth, B. M., & Marchionini, G. 2004. "The relative effectiveness of concept-

- based versus content-based video retrieval.” *ACM Multimedia System Journal*, 8(6): 536-544.
- [36] Zhou, X., & Huang, T. 2003. “Relevance feedback in image retrieval: a comprehensive review.” in *Multimedia Systems*, 8(6): 536-544.
- [37] Google Image. <<http://images.google.com>>.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Kim, S.K., & Ahn, K.H. 2005. “Using Semantic Annotation and Ontology Content-Based Image Retrieve.” *Proceedings of the Korea Intelligent Information System Society Conference*, 11: 331-337.
- [2] Kim, S.H. 2004. “A Study on the Performance Analysis of Content-based Image & Video Retrieval Systems.” *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 15(2): 97-115.
- [3] Kim, Y.W. 2008. “Discipline-based Descriptors for Image Retrieval: Representing Presidential Images of Korea.” *Journal of the Korean society for library and information science*, 42(1): 253-272.
- [4] Mo, Y. I., & Lee, C. 2009. “A Study on Increasing the Efficiency of Image Search Using Image Attribute in the area of content-Based Image Retrieval.” *Journal of the Korea society for simulation*, 18(2): 39-48.
- [5] Park, S. Y. 2010. “An Analysis of Multimedia Search Services Provided by Major Korean Search Portals.” *Journal of the Korean society for library and information science*, 44(4): 395-410.
- [6] Park, U.C. 2011. “Textile Image Retrieval and Texture Clustering.” *Journal of Korean Institute Of Information Technology*, 9(3): 189-197.
- [7] Park, C.S. 2007. “Multimedia Information Retrieval Using Semantic Relevancy.” *Journal of Korean Society For Internet Information*, 8(5): 67-79.
- [8] Yu, S.Y., & Moon, S.B. 2004. “An Exploratory Study of Image Retrieval Using Aesthetic Impressions.” *Journal of the Korean Society for Information Management*, 21(4): 187-208.
- [9] Yu, S.H., Kim, D.H., Lee, S.I., Jeoung, C.W., & Kim, S.H. 2008. “SIFT based Image Similarity Search using an Edge Image Pyramid and an Interesting Region Detection.” *Journal of Computing Science and Engineering: Databse*, 35(4): 345-355.

- [10] Chung, E. K., & Yoon, J. W. 2010. "Examining Categorical Transition and Query Reformulation Patterns in Image Search Process." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 27(2): 37-60.