

태그 질의 확장 기능에 기반한 비디오 검색 시스템의 효율성에 대한 실험적 연구*

An Experimental Study Investigating the Retrieval Effectiveness of a Video Retrieval System Using Tag Query Expansion

김 현 희(Hyun-Hee Kim)**

목 차

1. 서론	4. 실험 설계
1.1 연구의 배경과 목적	4.1 표본 비디오
1.2 연구 문제, 가설 및 방법	4.2 실험시스템 설계
2. 선행 연구	4.3 피조사자와 설문지
2.1 폭소노미 기반 탐색	4.4 실험 절차
2.2 질의 확장	5. 데이터 분석
3. 비디오 자료의 태그 분석	5.1 질의 확장이 비디오의 검색 효율성에 미치는 영향
3.1 태그의 특성 및 색인어로서의 가치	5.2 논의
3.2 태그 구조화 작업	6. 결론
3.3 논의	

초 록

본 연구는 폭소노미가 비디오 자료를 색인하고 브라우징 하는데 얼마나 유용한지 살펴본 후, 동등어, 동의어 및 관련어를 활용한 질의 확장을 통해서 수행되는 폭소노미 태그 통제가 비디오 검색에 얼마나 효율적인지 조사해 보았다. 이를 위해서, 태그들을 태그 간의 동등 및 연관 관계에 기초하여 클러스터링하고 이러한 정보를 질의 확장에 적용시킨 실험 시스템을 설계, 구현하고 이러한 제안된 시스템이 정보검색 과정에서 폭소노미의 효율성을 얼마나 개선시킬 수 있는지에 대해서 실험을 통해서 확인해 보았다. 실험 결과, 질의 확장을 통해서 태그 통제를 한 제안된 시스템은 태그 통제를 전혀 하지 않은 시스템과 비교하여, 재현율은 증가하였으나 정확률은 전혀 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 폭소노미를 디지털 비디오 도서관의 소셜 메타데이터로 적용하기 위한 하나의 방안이 될 것으로 생각된다.

ABSTRACT

This study designed a pilot system in which queries can be expanded through a tag ontology where equivalent, synonymous, or related tags are bound together, in order to improve the retrieval effectiveness of videos. We evaluated the proposed pilot system by comparing it to a tag-based system without tag control, in terms of recall and precision rates. Our study results showed that the mean recall rate in the structured folksonomy-based system was statistically higher than that in the tag-based system. On the other hand, the mean precision rate in the structured folksonomy-based system was not statistically higher than that in the tag-based system. The result of this study can be utilized as a guide on how to effectively use tags as social metadata of digital video libraries.

키워드: 텍사노미, 폭소노미, 태그, 비디오, 질의 확장, 시맨틱 검색

Structured Folksonomy, Relevance Judgment, Recall, Precision, Tag Gardening

* 이 논문은 2009년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2009-32A-H00005).

본 내용은 한국문헌정보학회 창립 40주년 기념 국제학술대회(2010년 10월 8일)에서 발표한 것을 정리한 것임.

** 명지대학교 문헌정보학과 교수(kimhh@mju.ac.kr)

논문접수일자: 2010년 9월 6일 최초심사일자: 2010년 9월 16일 게재확정일자: 2010년 11월 9일

한국문헌정보학회지, 44(4): 75-94, 2010. [DOI:10.4275/KSLIS.2010.44.4.075]

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

통제어휘와 텍사노미는 용어간의 관계를 정의하는 분류시스템으로 정의된다. 텍사노미는 용어간의 계층적 또는 연관적 관계를 설정하는 전문가에 의해서 설계된 통제 기호나 어휘의 집합인 통제 어휘로 정의된다(Smith 2008). 이러한 통제어휘나 텍사노미의 특성 중 하나는 인적 요소가 개입된다는 점이다. 예를 들어서, 도서관은 어떠한 주제의 자료라도 수집하여 정리할 수 있어야 하는데 정보 전문가들이 모든 지식의 분야에서 전문가가 되어 색인하는 것이 어려운 것이 현실이다(Steele 2009). 이러한 문제점은 분류 시스템이 디지털 도서관과 웹에 적용될 때 더 커지는데 이는 방대한 데이터의 양 때문이다. 또 다른 문제점은 통제어휘 또는 텍사노미는 정보 전문가에 의해서 설계되기 때문에 이용자 어휘와 일치하지 않는 경우들이 생겨날 수 있다는 점이다.

최근, 이용자들은 웹에서 스스로 콘텐츠를 구축하기 시작하였다. 즉, 이용자들은 문헌들을 축적하고 이러한 문헌들이 검색될 수 있도록 그들의 키워드(웹 2.0에서는 태그로 지칭됨)로 태깅하기 위해서 소셜 소프트웨어를 사용하기 시작하였다. 이러한 색인 과정은 소셜 태깅이라 부르고 한 플랫폼에서 사용된 태그의 집합은 폭소노미로 지칭된다(Weller 2007). 자원에 대한 메타데이터 생성 작업이 전문적인 활동에서 이용자에 의한 공유된 의사소통 활동으로 변화하는 것은 중요한 발전이며 이러한 변화는 미래 시스템 개발을 위해서 연구되어야 할 분

야로 생각된다(Mathes 2004).

폭소노미는 비용 대 효과 면에서 유리하고 비디오와 같이 텍스트 기반 메타데이터를 콘텐츠에 포함하고 있지 않는 멀티미디어 자료인 경우에 특히 유용하며 또한 이용자 어휘를 반영할 수 있다는 점이 장점으로 언급되고 있다. Heymann et al.(2008), Yi(2009), Geisler and Burns(2007), Sharma and Elidrisi(2008) 등을 포함한 많은 연구들은 폭소노미가 콘텐츠를 색인하고 검색하는데 효율적인 방법으로 사용될 수 있고 앞에서 언급한 텍사노미와 관련된 문제를 해결하는 대안이 된다고 주장하고 있다.

구체적으로, Heymann 등은 소셜 태그를 웹 검색 질의를 확대시키는 자원으로 사용할 수 있는지 연구하였는데 소셜 태그가 웹 검색에 유용하게 적용될 수 있음을 확인하였다. Yi는 잠재 의미 색인 방법(Latent Semantic Indexing method)을 사용한 정보 검색 모델의 맥락에서 소셜 태그의 색인 가치를 평가하였다. 그의 연구 결과는 태그된 자원의 DDC-기반 분류를 위해서 색인어로서의 소셜 태그의 사용 가능성을 보여 주었다. 한편, Geisler와 Burns는 유튜브 태그가 특히 검색에 부가 가치를 제공하고 있는데, 이는 태그의 66%가 서명이나 기술과 같은 다른 메타데이터에 나타나지 않기 때문이라고 하였다. Sharma와 Elidrisi는 유튜브 비디오를 비디오 태그를 이용하여 미리 정의된 카테고리에 따라서 분류했는데 분류의 정확성은 65%로 나타났다. 이들은 이러한 연구 결과를 기반으로 하여 비디오 태그가 메타데이터로 사용될 수 있다고 제안하고 있다.

이와 같이 기존 연구들이 폭소노미가 색인어로서 유용하게 사용될 수 있다고 제안하고

있지만 여전히 이를 정보 검색에 효율적으로 적용하기 위해서는 해결해야 할 몇 가지 문제점들이 있다. 대표적으로, 폭소노미-기반 접근은 텍사노미와 달리 태그들을 태그간의 관계를 드러내지 못하는 평면적인 구조로 보여준다(Matusiak 2006). 즉, 폭소노미는 어휘 통제를 하고 있지 않으며 이로 인해서 동의어는 함께 모아지지 않고, 동음이의어는 구별되지 않는다. 이는 검색 효율성의 저하를 가져다 줄 수 있다.

따라서, 폭소노미의 특성을 그대로 유지시키면서 이를 텍사노미의 질 높은 구조 및 시맨틱과 결합시키는 하나의 방안으로 태그간의 관계를 기술한 온톨로지를 이용해서 폭소노미를 구조화하는 것을 생각해 볼 수 있다. 용어(태그)간의 관계는 크게 두 가지, 동치적 관계(paradigmatic relationship)와 통합적 관계(syntagmatic relationship)가 있다. 동치적 관계는 계층관계, 동등관계 또는 연관관계와 같은 언어적 객체의 클래스들을 정의하는 유사성 관계를 의미한다. 반면에 통합적 관계는 언어적 단위(예, 단어, 구 등)가 다른 언어적 단위들과 차례로 함께 출현한다는 점 때문에 형성되는 관계를 의미한다. 이러한 온톨로지에 기반한 구조화된 폭소노미는 태그 생성 시 태그 추천 방식을 통해서 태그 품질을 관리하는 측면으로 활용될 수 있고, 질의를 확장하여 검색 결과를 확장할 때에도 이용될 수 있다.

본 연구의 목적은 태그들을 태그 간의 동등 및 연관 관계에 기초하여 구성한 온톨로지를 통해서 구조화한 후 이를 태그 질의 확장에 적용한 구조화된 폭소노미 기반 시스템을 설계, 구현하고 이러한 제안된 시스템이 정보검색과

정에서 폭소노미의 효율성을 얼마나 개선시킬 수 있는지 테스트해 보았다. 아울러, 비디오 태그의 색인어로서의 가치를 분석해 보고 비디오 태그들을 태그 간의 동등 및 연관 관계에 기초하여 어느 정도 구조화시킬 수 있는지 조사해 보았다.

1.2 연구 문제, 가설 및 방법

본 연구는 크게 세 개의 연구문제와 두 개의 연구 가설을 갖고 있다. 다음은 이들을 설명하면서 동시에 각 연구 문제 및 가설을 검증하기 위해서 사용한 연구 방법들을 설명한다.

1.2.1 연구 문제 1과 2

첫 번째 연구 문제는 비디오 자료에 할당된 태그의 특성 및 색인어로서의 가치는 어느 정도 인가이다. 이를 위해서 총 5개의 카테고리화 17개의 하위카테고리로 구분한 태그 카테고리 프레임워크를 이용하고, 비디오 태그의 분석 결과를 이미지 자료의 태그 분석 결과와 비교해 보고자 한다. 두 번째 연구 문제는 비디오 태그들을 태그 간의 동등 및 연관 관계에 기초하여 어느 정도 구조화시킬 수 있는지 조사해 보고자 한다. 이를 위해서 구체적으로 태그간의 동등관계를 파악하기 위해서는 워드넷(WordNet) 2.1의 동의어를 이용하였고, 태그간의 연관관계를 파악하기 위해서는 플리커의 관련어 태그 데이터베이스를 사용하였다.

1.2.2 연구 문제 3

세 번째 연구 문제는 동의어와 관련어에 의한 질의 확장이 비디오의 검색 효율성(재현율

과 정확률)에 어떤 영향을 미칠 것인가이다. 선행 연구들을 살펴보면, 통제어를 사용한 질의 확장이 재현율을 증진시키지만 정확률을 감소시킨다는 연구가 있고(Greenberg 2001), 복수개의 시소러스를 사용한 질의 확장이 질의 확장을 전혀 하지 않는 경우와 비교하여 정확률이 높아진다는 연구 결과도 있다(Mandala, Tokunaga & Tanoka 1999). 이러한 연구들은 대부분 텍사노미를 기반으로 한 연구이기 때문에 그 결과를 폭소노미 검색에 그대로 적용하기에는 어려움이 있다. 김현희와 김용호(2010)는 이미지 자료에 대해 태그 구조화를 통한 질의 확장을 한 경우와 질의 확장을 전혀 하지 않은 경우를 비교한 경우, 질의 확장을 한 경우가 하지 않은 경우 보다 재현율과 정확률이 모두 통계적으로 더 높게 나타났다. 따라서 폭소노미 검색 환경에서 실험을 한 앞의 연구 결과에 기초하여 다음과 같은 가설을 구축하였다.

- 가설 1: 동의어와 관련어에 의한 질의 확장을 통해서 태그 통제를 한 구조화한 폭소노미 기반 시스템이 태그 통제를 전혀 하지 않은 태그 기반 시스템보다 평균 재현율이 더 높을 것이다.
- 가설 2: 동의어와 관련어에 의한 질의 확장을 통해서 태그 통제를 한 구조화한 폭소노미 기반 시스템이 태그 통제를 전혀 하지 않은 태그 기반 시스템보다 평균 정확률이 더 높을 것이다.

두 개의 연구 가설들을 검증하기 위해서 두 개의 비디오 검색 시스템, 즉 질의 확장을 할 수 있고, 브라우징 단계에서 텍스트 기반 메타데이터를 보여주는 폭소노미 기반 시스템 및 질의

확장을 하지 않고, 텍스트 기반 메타데이터를 보여주는 태그 기반 시스템을 구현하였다. 이 시스템들의 구성을 위해서 유튜브의 예술 및 건축 분야의 300개의 비디오를 샘플 자료로 이용하였다. 두 시스템간의 검색 효율성(재현율과 정확률)을 비교, 평가하기 위해서 9개의 질문과 M대학의 학부 학생들로 구성된 58명의 피조사자들을 이용하였고, 평가 결과의 통계 분석을 위해서 SPSS 통계 패키지를 활용하였다.

2. 선행 연구

2.1 폭소노미 기반 탐색

Kolbitsch(2007)는 Furnas et al.(1987)의 연구 결과에 기초하여 시스템 이용자들이 동일한 객체에 대해서 매우 다양한 태그들을 부여한다고 주장하고 있다. 예를 들어서 동일한 객체에 대해서 두 명의 이용자가 태깅을 할 때, 이용자 A는 이용자 B에게 명확하지 않은 표현을 이용할 수 있고 그 반대의 경우도 일어날 수 있다. 이는 언어 문제를 야기시킨다. 그는 이와 같은 플리커의 언어 문제를 해결하기 위해서, 플리커 질의를 워드넷으로 확장한, WordFlickr 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템과 플리커의 검색 결과를 비교하는 비공식적인 실험을 하였다. 질적 평가 결과는 WordFlickr가 플리커보다 뛰어나고, WordFlickr의 검색 결과 중 가장 높은 빈도의 태그들이 의미적으로 플리커의 검색결과보다 이용자의 초기 질문에 더 가까운 것으로 나타났다. 이 연구는 플리커 보다 WordFlickr가 검색 효율 측면에서 더 우수하

다고 실험을 통해서 증명하지는 못했다. 유사한 연구로, Laniado et al(2007b)는 의미적으로 질의를 확장하기 위해서 딜리셔스의 폭소노미를 워드넷과 결합하였다.

Hayman(2007)은 시소러스에 의해 통제될 수 있는 폭소노미 모델을 소개하였다. 이 모델은 이용자가 문서를 태깅할 때 참조할 수 있도록 시소러스를 제공한다. 이러한 접근 방식은 자칫 소셜 태깅의 자유와 편리함을 잃어버릴 우려가 있어 보인다. Morrison(2008)은 소셜 북마크 웹 사이트에서의 폭소노미의 검색 기능을 검색 엔진 및 주제 디렉토리와 재현율과 정확률 측면에서 비교하였다. 비교 결과, 검색 엔진이 가장 높은 재현율과 정확률을 나타냈고, 폭소노미의 검색 기능도 기대 이상으로 높게 나타났다. 전체적으로 디렉토리는 폭소노미보다 정확률은 높았으나 재현율은 비슷했다. 이 연구는 폭소노미 기반 검색 환경에 적합한 새로운 탐색 로직과 기술의 개발이 필요하다고 제안하였다.

Melenhorst et al.(2008)은 검색 과정에 대한 소셜 태그, 전문 메타데이터, 자동으로 생성되는 메타데이터의 기여도를 조사했다. 이 연구를 위해서 194명의 피조사자들이 총 115개 비디오들을 태깅하도록 하였다. 또한 140명의 또 다른 피조사자들이 8개 질문에 답할 수 있도록 비디오 자료를 검색하도록 하였다. 검색 결과, 소셜 태그가 전문 메타데이터나 자동으로 생성되는 메타데이터와 거의 동등한 검색 결과를 보여 주었다. Siersdorfer et al.(2009)은 겹치거나 중복된 비디오 형식에서 유튜브가 높은 중복성을 보여준다고 하였다. 따라서, 이들을 콘텐츠 중복을 이용하여 자동적으로 풍부한 비

디오 태그를 얻기 위한 태그 확장 방안들을 제안하였다.

김현희 외(2010)는 이미지 자료에 대해 태그 통제를 통한 질의 확장을 할 수 있는 구조화된 폭소노미 시스템을 제안하였다. 이 연구는 위키 피디아, 워드넷 및 플리커 관련 태그들은 동등어, 동의어, 관련어 태그를 선택하기 위해 사용하였다. 실험 결과는 제안된 구조화된 폭소노미 시스템의 재현율과 정확률이 통제되지 않은 태그 기반 시스템보다 통계적으로 더 높게 나타났다. 또한 이들은 플리커 이미지에 할당된 태그를 17개 하위카테고리로 분류하였다. 분류 결과, 그룹명, 사진술 등을 기술한 메타데이터요소(34.1%)가 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 장소(14.9%), 객체(12.4%), 주제(9.7%) 순으로 나타났다.

2.2 질의 확장

Mandala, Tokunaga 및 Tanoka(1999)는 세 가지 다른 유형의 시소러스의 결합으로 질의 확장을 수행하였다. WordNet, 동시 출현 기반(co-occurrence-based) 시소러스, 중심어-수식어(head-modifier) 관계를 기반으로 한 시소러스가 그것이다. 여기서, 중심어-수식어 관계는 네 개의 구문적 관계, 즉, 주어-동사, 동사-목적어, 형용사-명사, 그리고 명사-명사 관계를 포함한다. 확장된 용어에는 초기 질의에 있는 단어들과 비교하여 유사성에 따라서 가중치가 부여되었다. 이 연구 결과, 세 시소러스의 결합을 통한 질의 확장은 질의 확장을 전혀 하지 않았을 경우 또는 오직 한 시소러스만 포함했을 경우보다 더 좋은 평균 정확률을 보

여주었다. Greenberg(2001)는 Boolean 정보 시스템(the Dialog system)을 통해 검색된 ABI/Inform 데이터베이스에서 ProQuest의 통제어휘를 사용한 질의 확장을 위한 여러 시소러스 관계들의 효과를 조사하였다. 이 연구는 동의어와 협의어의 이용이 정확률을 조금 감소시키면서 재현율을 증가시키는 반면, 관련어와 광의어의 이용은 정확률에서 상당한 감소를 가져다 주었지만 상대적으로 재현율을 증가시켰다고 밝혔다. Manning(2008)은 질의 확장이 일반적으로 재현율을 향상시킨다고 보고하고 있다. 이러한 연구들은 대부분 전통적인 색인을 기반으로 한 연구이기 때문에 그 결과를 폭소노미 검색에 그대로 적용하기에는 어려움이 있다. 김현희와 김용호(2010)는 이미지 자료에 대해 태그 구조화를 통한 질의 확장을 한 경우와 질의 확장을 전혀 하지 경우와 비교한 경우, 질의 확장을 한 경우가 하지 않은 경우 보다 재현율과 정확률이 모두 통계적으로 더 높게 나타났다.

선행연구들은 폭소노미가 이용자의 요구와 기준 틀에 적합한 방식으로 콘텐츠를 주석하고 검색하는 효율적인 방법이라고 주장하고 있다. 하지만, 이러한 연구들은 폭소노미 태그가 비디오 자료의 검색에 얼마나 잘 적용될 수 있는지 더 나아가 질의 확장과 같은 태그 가드닝(tag gardening)¹⁾이 검색 효율성 향상에 어떤 영향을 미치는지에 대한 구체적인 연구 결과는 거의 없는 편이다. 따라서, 본 연구는 태그 간의 관계를 분석하여 질의를 확장할 수 있는 구조화된 폭소노미 기반 시스템을 설계, 구현

하고 이러한 제안된 시스템이 정보검색 과정에서 폭소노미의 효율성을 얼마나 개선시킬 수 있는지에 대해서 조사해 보고자 한다.

3. 비디오 자료의 태그 분석

태그의 특성 및 색인어로서의 가치(연구 문제 1)와 비디오 자료의 태그 구조화 작업(연구 문제 2)을 분석한 결과는 다음과 같다.

3.1 태그의 특성 및 색인어로서의 가치

3.1.1 태그 분포 패턴

이미지, 비디오와 같은 멀티미디어 자료에 부여된 태그들은 텍스트 기반 자료에 할당된 태그와 조금 다른 성격을 지니고 있는 것으로 파악되었다(Ménard 2007). 즉, 멀티미디어 자료에 부여되는 태그의 카테고리는 Panofsky(1955)가 이미지에 대한 사람들의 이해 수준을 설명하기 위해서 사용한 '전도상학(기술)', '도상학(분석)' 및 '도상해석학(해석)'의 세 단계를 포함하여 멀티미디어 자료와 관련된 제작자, 소장 장소 등과 같은 메타데이터(isness) 및 개인 정보 카테고리로 구분된다는 점이다. 즉, 기술 단계에서는 멀티미디어 자료의 기본적인 자연적인 특징(예, 색상, 모양)이 인지되며, 분석 단계에서는, 멀티미디어가 무엇에 관한 것인가를 관찰하는 단계이며 멀티미디어 속의 객체, 사건 등이 인지된다. 해석 수준은 이미지가 갖는 고유의 의미를 파악하는 단계이다. <표 1>은 태

1) Governor(2006)에 의해서 만들어진 용어로 현재는 폭소노미 태그를 좀 더 생산적이고 효과적으로 사용하기 위해서 태그를 편집하고 조직하는 과정을 기술하기 위해서 사용된다.

〈표 1〉 태그 분포 패턴

카테고리	하위카테고리	빈도(%)
기술	색상	11(0.36)
	질감/재료	14(0.46)
	모양/구성	7(0.23)
	숫자	8(0.26)
	텍스트	7(0.23)
	합계	47(1.54)
분석	사람/지위	465(15.38)
	사건/활동	191(6.32)
	객체	523(17.30)
	공간(장소)	279(9.23)
	시간	51(1.69)
	씬(장면)	55(1.82)
	합계	1564(51.74)
해석	추상	226(7.48)
	분위기/감정	6(0.20)
	주제	654(21.63)
	기능	19(0.63)
	합계	905(29.94)
메타 데이터	메타데이터요소	497(16.44)
	합계	497(16.44)
개인 정보	사적인 정보	10(0.33)
	합계	10(0.33)
총 합 계		3023(100.0)

그들을 총 5개의 카테고리 및 17개의 하위카테고리로 구분한 것이다.

3.1.2 태그 분석 기준

샘플 비디오 300개 비디오에 부여된 총 3,023개의 태그(복합어: 289(9.6%), 단일어: 2,734(90.4%))를 분석하였다. 태그 분석은 총 세 사람이 했다. 문헌정보학과 대학원생 두 명과 박사 연구원 한 명이 수행했다. 태그 분석 기준을 숙지한 후, 처음에는 태그 분석을 두 명의 연구자가 하였는데 두 연구자간의 분석 결과의 상관관계수는 $r=0.90$ 로 높게 나타났다. 그런 다음

박사 연구원을 포함한 세 명의 연구자들은 논의를 통해서 두 연구자간에 일치하는 않은 태그들에 대해서 최종적으로 합의를 이끌어내어 분류 작업을 진행하였다.

태그 분석에서는 다음과 같은 분석 가이드를 정하였다. 태그는 이용자가 입력한 형태 그대로 분석하였다. 예를 들어서, 이용자가 “New York”이라고 복합어 형태로 입력했으면 그대로 분석하였다. 복합어 “New York”에는 분석 카테고리에 있는 공간(장소) 서브카테고리를 부여하였다. 또한 “New”와 “York”를 각각 입력했다면 이를 두 개의 단일어로 처리하였다.

복합어나 단일어의 카테고리화 서브카테고리를 할당할 때 분명치 않는 것은 비디오의 요약문, 다른 태그들, 댓글 등을 참조하여 해당 비디오에 맞는 카테고리로 분류하고자 하였다. 예를 들어서, “New”와 “York”이라는 각각의 단어가 한 비디오에 함께 출현하고 해당 비디오가 뉴욕에 관한 주제를 언급했다면, “New”과 “York” 단어 모두에 공간(장소) 서브카테고리를 부여하였다. 한편 “New”라는 단어가 “York”이라는 단어 없이 단독으로 출현하고 다른 태그, “Jersey”, “Oleans” 등과 함께 해당 출현하면서 지역을 언급했다면 역시 공간(장소) 서브카테고리를 부여하였다. 또 다른 경우로 “New”가 “University of New South Wales” 대학을 지칭한 경우에는 “New”에 객체 서브카테고리가 할당되었다. 본 샘플 자료에는 없지만 비디오가 뉴욕커에 대한 주제를 다루면서 “New”과 “Yorker”라는 단어가 함께 부여된 경우라면 이 두 단어에는 사람/지위의 서브카테고리가 할당될 것이며, “New”가 “새로운” 의미로 사용되었다면 해석 카테고리에 있는 추상 서브 카테고리화 할당될 것이다.

다음 단계는 두 개 이상의 분류 카테고리가 겹치는 경우는 다음과 같은 기준을 적용하였다. 주로 비디오의 전체적인 주제와 사건/활동, 추상적인 개념, 장소, 객체 등과 겹치는 경우가 많이 발생하였다. 이 경우는 이용자들의 사건/활동, 객체 등의 인식과 추상적인 개념을 우선적으로 분석하고자 주제를 제외한 각 하위 카테고리의 분류를 우선시했다. 첫째, 주제와 사건/활동이 겹치는 경우가 많이 생겨났다. 예를 들어, DDC 분류표의 ‘792’에 속해 있는 “춤”, “dance” 등을 주제로 볼 것인가, 아니면 사건/

활동으로 볼 것인가 하는 문제이다. 이 경우에는 사건/활동을 우선시하여 태깅하였다. 둘째, 주제와 추상적인 개념이 겹치는 경우도 생겨났다. 예를 들어, DDC 분류표의 ‘360’에 속해있는 “빈곤”, “poverty”의 경우에는 추상적인 개념을 우선시하여 태깅하였다. 셋째, 주제와 객체가 겹치는 경우가 있었다. 예를 들어, DDC 분류표의 ‘726’에 해당하는 “교회(건물)”, “church”의 경우에는 객체를 우선시 하였다. 이외에 다의어와 품사가 여러 개인 단어는 해당 비디오의 내용을 파악하여 적합한 하위 카테고리로 분류하도록 하였다. 끝으로, 앞의 단계들을 통해서 분석 결과가 명확하지 않는 경우에는 복수개의 하위 카테고리들을 부여하도록 하였다(김민경 2009).

분석 결과, 분석 카테고리(51.74%)가 가장 높았고, 그 다음으로 해석(29.94%), 메타데이터(16.44%) 순으로 나타났다. 또한 가장 자주 사용되는 하위카테고리는 주제(21.6%)이고, 그 다음은 객체(17.3%), 메타데이터요소(16.4%), 사람/지위(15.4%), 공간(장소)(9.2%) 순으로 나타났다. 이와 같이 주제는 물론 비디오 속의 객체, 사람 및 공간 인식을 폭소노미로 보완할 수 있음을 확인할 수 있어서 폭소노미가 색인어로서의 가치가 있는 것으로 나타났다.

3.2 태그 구조화 작업

태그 구조화 작업은 크게 두 가지, 즉 워드넷 2.1 단어와 유튜브 태그와의 매칭을 분석하였고, 그 다음으로 플리커 태그와 유튜브 태그와의 매칭을 조사하였다.

첫째, 워드넷 단어와 3,023개의 태그 중 빈도가 두 개 이상인 428개²⁾의 유튜브 태그간의 중

복도를 단어를 기준으로 분석한 결과, 유튜브 태그들의 255개(59.6%)가 워드넷 단어와 일치하였다. 이러한 일치율은 Cattuto et al.(2008)의 연구 결과 보다 다소 낮은 편이다. 그들은 딜리셔스에 있는 가장 인기 있는 1,000개 태그 중 61.0%가 워드넷에 포함되어 있다고 보고하였다. 일치되면 그 다음 작업으로 수작업으로 워드넷 동의어(synonyms) 항목을 체크한 후 유튜브 태그와 의미적으로 가장 가까운 워드넷 동의어를 최대 세 개까지 선택하도록 하였다. 이와 같이 일치율이 낮은 것은 복합어의 통일되지 않은 여러 형태의 사용이나 검색을 고려하지 않고 개인적인 정보 관리를 위하여 태그를 부여하는 습관 때문으로 분석되기도 하였다(Peters 2009).

둘째, 428개의 유튜브 태그와 플리커 태그와의 중복도를 조사하였다. 조사 결과, 유튜브 태그의 410개(95.8%)가 플리커 태그와 일치하였다. 중복되지 않은 대부분의 경우 영어 이외의 외국어로 된 태그들이었다. 그 다음 단계로 중복된 경우에 플리커 태그가 관련어 태그들을 갖는 경우를 체크한 결과 408개(99.5%)의 플리커 태그가 관련어 태그들을 포함하고 있었다. 이와 같이 대부분의 플리커 태그들은 관련어 10개(핵심 관련어 3와 비핵심 관련어 7개)를 포함하고 있었다.

3.3 논의

비디오 자료에 할당된 태그들을 분석한 결

과, 자주 사용되는 하위카테고리는 주제, 객체, 메타데이터요소, 사람/지위, 공간(장소) 순으로 나타나 주제는 물론 비디오 속의 객체, 사람 및 공간 인식을 폭소노미로 보완할 수 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 분석 결과를 이미지 태그를 분석한 김현희 외(2010)의 연구 결과 즉, 메타데이터요소(34.1%)가 가장 높게 나타났고 그 다음으로 장소(14.9%), 객체(12.4%), 주제(9.7%) 순으로 나타난 것과 비교해 볼 때, 비디오 태그들이 이미지 태그들 보다 색인 전문가가 할당한 색인어에 더 가까운 것으로 보인다. 이러한 결과는 Heckner, Neubauer 및 Wolff(2008)가 주장한 내용 즉, 유튜브의 비디오들은 광범위하게 태깅되는데, 이는 유튜브 이용자들이 태깅을 하는 이유는 개인 수집물을 관리하기 위해서 보다는 가능한 많은 사람들이 그들이 등록된 비디오들을 검색하고 브라우징할 수 있도록 하기 위해서라는 주장과 일치한다.

선행 연구에서 지적한 것처럼 태그들을 살펴본 결과, 태그간의 계층적 구조를 보여주지 못하고, 단복수의 구분이 없으며, 동의어는 물론 동등어 통제가 되어 있지 않다는 것이 문제점으로 나타났다. 태그 구조화 작업에서는 플리커 태그와 유튜브 태그와의 중복도(95.8%)는 매우 높게 나왔다. 그러나, 워드넷을 통한 질의 확장이 좋은 검색 결과를 산출할지라도, 모든 질의(태그)가 확장될 수 없는 문제가 생겨날 수 있는 점이다. 따라서 태그와 텍사노미 용어와의 일치율을 높이기 위해서 태그의 어간 사용, 여러 복합어 패턴을 하나의 일관성 있는

2) 출현 빈도가 1인 태그들을 분석한 결과, 영어 이외의 외국어들로 된 태그, 철자가 틀린 태그 등이 많았고 색인어로서의 비용 대 효과 면에서 효용성이 낮아서 제외시켰다. 428개의 태그 중 복합어는 16개(3.7%)이었고, 단일어는 412개(96.3%)이었다.

형식으로 전환시키기 위한 방안이 필요해 보인다(Yi and Chan 2009).

4. 실험 설계

다음은 연구문제 3에서 나온 두 개의 연구 가설들(1.2.2 참조)을 검증하기 위해서, 실험 시스템들을 구현하고, 58명의 피조사자들을 대상으로 실험을 실시하였다. 다음은 실험 시스템에 사용된 표본 비디오, 시스템 설계, 피조사자와 설문지 및 실험 절차에 대해서 기술한다.

4.1 표본 비디오

샘플 자료로 비디오를 선정한 이유는 태그들이 제한된 텍스트 메타데이터를 갖는 비디오 자료에 좀 더 다양한 접근점을 제공하는데 매우 유용하게 사용될 수 있다고 생각되었기 때문이다. 또한 예술과 건축 분야에 관한 비디오로 샘플 비디오의 주제를 제한하였는데 이는 도서관에서 활용할 수 있는 학술적이면서 다양한 해석이 가능한 주제로 생각되었기 때문이다. 예술 분야 자료는 '예술' 또는 'art'를 검색어로 하여 검색된 결과 중에서 태그가 3개 이상 부여된 150개의 비디오들을 일차적으로 선정하였다. 그리고 건축 분야 자료는 '건축' 또는 'architecture'를 검색어로 하여 동일한 기준으로 150개 비디오들을 선정하였다. 이로써 샘플 비디오의 수는 300개로 하였는데 질의가 9개로 구성된 실험 환경에게 최소한 300개의 샘플 자료가 필요하다고 생각되었기 때문이다.

4.2 실험시스템 설계

본 연구에서는 제안한 구조화된 폭소노미 기반 시스템을 구현하고 이 시스템의 평가를 위해서 질의 확장 기능이 없는 태그 기반 시스템도 함께 구성하였다.

4.2.1 구조화된 폭소노미 기반 시스템

제안한 폭소노미 기반 시스템은 태그 선택과 브라우징을 위해서 카테고리 및 알파벳순 태그 파일들을 구축하였고, 질의 확장을 위해서는 동등의, 동의어 및 관련어 파일들을 구성하였다. 다음은 이러한 파일들이 어떻게 구성되었는지 상세히 설명하고 아울러 인터페이스에 대해서 상술한다.

(1) 태그 브라우징 및 선택: 카테고리 및 알파벳순 태그 파일

태그를 브라우징하거나 선택하기 위해 사용될 두 개의 태그 파일(카테고리와 알파벳순 태그 파일)을 만들었다. 선정된 300개 비디오에 부여된 총 3,325개 태그들 중 태그가 너무 짧아서 의미가 없거나 제3외국어로 해석이 불가능한 302개를 제외한 3,023개를 데이터베이스로 구축하였다. 이들 태그들을 분석하여 중복된 태그들을 통합하여 총 1,542개의 유니크한 태그로 압축시켰다. 각 비디오의 평균 태그 수는 10.1개로 나타났다. 1,542개의 태그 중에서 출현빈도가 2개 이상인 428개의 태그들을 이용하여 두 개의 태그 파일들을 구성하였다. 먼저, 카테고리 태그 파일의 428개의 태그들은 김현희 외(2009)에 의해 개발된 분류법(categorization)에 기초하여 17개의 하위카테고리별로 분류하였다. 알파

벳순 태그 파일의 태그들은 단순히 알파벳순으로 배열하여 구성하였다.

(2) 태그 질의 확장: 동등어, 동의어 및 관련어 파일

① 질의 확장 과정

질의 확장은 크게 두 단계로 구분하였다. 첫 번째 단계는 자동으로 질의를 확장하는 단계이다. 즉, 단수/복수, 다양한 형태의 복합어 등 동등 관계에 있는 단어들로 확장하는 단계로 이때는 동등어 파일을 이용한다. 두 번째 단계는 동의어나 관련어 태그 옵션, 또는 두 개의 옵션 모두를 선택할 수 있는 단계로 동의어 및 관련어 파일을 이용한다. 예를 들어서, 이용자는 제안된 시스템으로 질의를 제시한다. 그런 다음 시스템은 입력된 질의를 동등어 태그 파일을 사용하여 자동적으로 확장한다. 또한 이용자는 질의를 더 확장하기 위해서 동의어나 관련어 태그 옵션, 또는 두 개의 옵션 모두를 선택할 수 있다.

② 동등어, 동의어 및 관련어 파일

질의 확장을 위해서 총 세 종류의 용어 파일을 구성하였다. 먼저 위키피디아 및 일반 사진을 이용하여 단수/복수, 다양한 형태의 복합어, 영어 이외의 외국어로 표현되는 것 등의 동등어들을 클러스터링한 동등어 태그 파일을 구성하였다. 그런 다음, 동의어 태그 파일을 만들기 위해 워드넷을 사용했다. 워드넷은 프린스턴 대학에 의해 개발된 영어를 위한 가장 큰 어휘 데이터베이스이다. 워드넷은 명사, 동사, 형용사, 부사를 인지(cognitive) 동의어로 분류하고, 인지(cognitive) 동의어 간에 개념적 의미 관계

와 어휘적 관계를 제공한다(Fellbaum 1998). 마지막으로 관련어 태그 파일을 만들기 위해서, 플리커 관련 태그들을 사용하였다. 이는 태그의 동시 출현(co-occurrence) 빈도에 기초하여 생성된다(Specia and Motta 2007). 유튜브 비디오 자료에 플리커의 관련 태그들을 사용한 이유는 플리커 태그의 동시 출현 패턴이 유튜브 태그의 동시 출현 패턴과 유사하다고 가정했기 때문이다.

〈표 2〉는 동등어, 동의어 및 관련어 태그 파일의 일부를 보여준다. 각 태그는 최대 4개의 동등어, 3개의 동의어, 그리고 3개의 관련어로 구성된다. 태그수를 3~4개로 제한한 이유는 다음과 같다. 플리커의 핵심 관련어는 3개이므로 이를 기준으로 하여 동의어와 관련어의 최대 개수를 3개로 제한하였다. 동등어는 모두 포함시키는 것이 좋을 듯하여 사전에 태그들을 분석한 결과 최대 4개까지 동등어를 포함하고 있었기 때문이다. 의미적으로 연결된 워드넷 동의어 태그와 동시 출현 빈도에 기초하여 연결된 플리커 관련어 태그간의 중복도를 체크해 보았다. 관련어의 약 16.8%는 동의어와 동등하거나 유사한 것으로 나타났다. 예를 들어서, "building"은 "architecture"의 동의어이자 관련어로 나타났다. 이외에 "Real"은 축구팀으로 지칭되는 복합어 "Real Madrid"로 인하여 "Madrid"와 관련어로 연결되고, "fashion"은 복합어 "fashion model" 때문에 "model"의 관련어로 분류된다. 이와 같이, 많은 태그들은 복합어로 인하여 관련되어지고 있다. 이외에, garden/flower, water/sea 등과 같은 몇몇 태그들은 연관 관계로 관련되고 있었다.

반면에, "award"와 "cubism"과 같이 전혀 관

련이 없어 보이는 단어들도 관련어로 간주되어 좀 더 자세한 정보를 얻기 위해서 플리커 관련어 태그 데이터베이스를 분석해 보았다. 앞에서 언급한 것처럼, 플리커의 태그들을 분석한 결과, 많은 이용자들이 플리커의 그룹명을 태그로 등록하는 경우가 많았는데 “cubism award”도 그룹명 중 하나로 나타났다. 따라서 이용자들이 태그를 등록할 때 복합어로 하지 않고 단일어인 “cubism”, “award”를 각각 따로 등록했기 때문에 이 두 태그간의 동시 출현빈도가 높게 나와서 관련어로 연결되어 있는 것으로 분석되었다. 따라서 그러한 그룹명을 갖고 있지 않은 유튜브에 적용하기 위해서는 플리커 그룹명과 관련된 관련어 태그들을 삭제하거나 질의 확장시 이용자가 불필요한 관련어는 제거시키는 단계를 추가한다면 이 문제를 좀 더 완화시킬 것으로 생각된다. 또한 플리커에서 그룹명을 태그로 입력시 그룹명 목록을 보여주고 선택하여 입력하도록 하면 그룹명과 관련된 복합어 문제도 해결될 수 있을 것으로 보인다(표 2 참조).

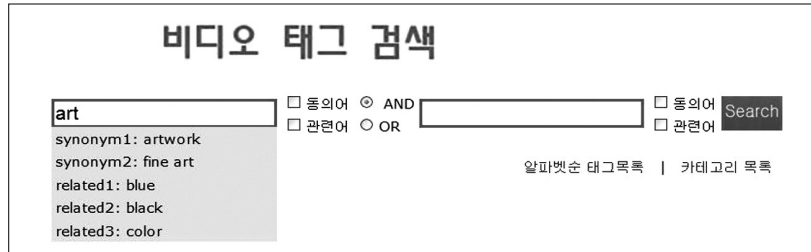
(3) 인터페이스 설계

이용자가 시스템으로 질의를 제시할 수 있는 HTML 인터페이스를 설계하였다. 제안된 시

스템의 인터페이스를 살펴보면, 이용자는 질의를 구성하기 위해서 “알파벳순 태그 목록”이나 “카테고리 태그 목록”에서 태그를 선택하거나 직접 질의를 입력할 수 있다(그림 1 참조). 그런 다음, 입력된 질의는 동등어 태그 파일을 사용하여 자동적으로 확장된다. 예를 들어, <그림 1>에서처럼, 이용자가 질의어로 “art”를 입력하면, 그 후 질의는 자동적으로 “art or arts or arte or 아트”로 변환되고, 동의어와 관련어 목록은 참조를 위해서 화면에 디스플레이 된다. 다음으로, 이용자는 질의를 더 확장하기 위해서 동의어 태그 옵션, 관련어 태그 옵션, 또는 이 두 개의 옵션을 동시에 선택할 수 있다. 만약 사용자가 동의어 태그 옵션을 선택한다면, 질의는 “art or arts or arte or 아트 or artwork or fine art”로 변환된다. 시스템은 이용자가 불리언 연산자 “or” 또는 “and”를 사용해서 두 검색 용어를 결합하도록 허용한다. 검색 결과의 화면은 <그림 2>에서 처럼 비디오 코드 번호, 영어 및 한국어 제목들, 태그들, 하이퍼링크 이미지(IMAGE)를 포함하는 5개의 필드를 보여준다. 하이퍼링크 이미지는 이용자가 메타데이터뿐만 아니라 비디오를 체크할 수 있는 곳인 유튜브 사이트로 연결할 수 있도록 허용한다.

<표 2> 동등어, 동의어 및 관련어 태그

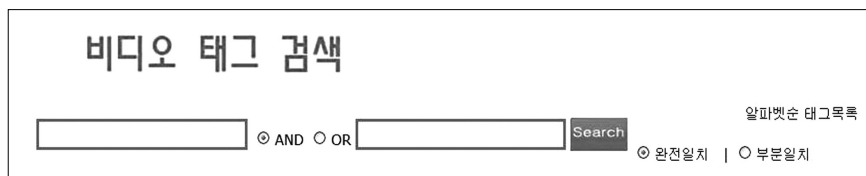
	동등어 태그	동의어 태그	관련어 태그
Architecture	建筑, 建築	building, edifice	building, city, sky
Art	arts, arte, 아트	artwork, fine art	blue, black, color
Award	-	prize, symbol	Flickr, cubism, soe
Fashion	-	manner, mode, style	girl, portrait, model
Garden	-	yard, grounds	flower, flowers, macro
Real	-	actual, true	Madrid, Spain, palacio
Water	-	liquid	sea, blue, lake



〈그림 1〉 구조화된 폭소노미 기반 시스템의 인터페이스

NUM	ID	TITLE	TITLE_kr	TAG	IMAGE
15	exper tvillag e	How to Make Mosaic Art : How to Grout a Mosaic Work of Art	모자이크 예술 작업 방법:모자이크예술 작품에 회반죽하는 방법	,mosaic,design,art,artistic,crafts,tile,how-to,video,lesson,	
16	TEDt alksDi recto r	Miru Kim: Making art of New York's urban ruins	미루 김:뉴욕 도시유적의 예술 형상	,Miru,Kim,TEDTalks,TED,talks,art,cities,underground,urban,decay,photography,	
18	Entre prise Globa le	Samuel Hoi, Otis College of Art & Design, Los Angeles	사뮤엘 호이, 로스앤젤레스 오티스 예술 & 디자인 대학	,SamuelHoi,Art,Design,Creativity,Los,Angeles,education,future,Otis,College,Management,strategy,corporate,MFA,MBA,	

〈그림 2〉 검색 결과



〈그림 3〉 태그 기반 시스템 인터페이스

즉, 사용자가 비디오 제목, 기술, 업로드된 태그와 댓글, 할당된 카테고리 등과 같은 메타데이터를 브라우징하거나 또는 비디오클립의 일부를 들음으로써 그 비디오가 적절한 것인지 판단할 수 있다. 검색 결과를 디스플레이 하기 위해서 특정한 질의 등급 알고리즘을 사용하지 않고 검색 결과를 레코드 순서대로 출력하여 보여 주었다.

4.2.2 태그 기반 시스템

태그 기반 시스템은 키워드의 완전일치 또는 부분일치를 허용한다(그림 3 참조). 태그 기반 시스템은 질의를 구성하기 위해서 사용자로 하여금 키워드를 바로 입력하거나 알파벳순 태그 파일로부터 태그를 선택하도록 하며, 질의 확장은 허용하지 않는다. 검색 결과의 출력 형식은 〈그림 2〉와 같이 5개의 필드를 보여준다.

4.3 피조사자와 설문지

M대학에서 58명의 피조사자들을 모집하였다. 문헌정보학을 전공하는 학부 학생으로, 성별 또는 학년 차이를 없애기 위해서 피조사자들을 두 그룹(A와 B)으로 균등하게 나누었다. 따라서, A와 B 그룹은 29명의 피조사자를 포함한다. 또한 9개의 검색 질의를 구성하여 사용하였다(표 3 참조).

4.4 실험 절차

두 개 시스템을 검색하는 방법을 설명한 후, 그룹 A의 29명과 그룹 B의 29명에게 각각 9개의 질의를 주고 구조화된 폭소노미 기반 및 태그 기반 시스템을 이용하여 질의에 답하도록 요청하였다. 실험은 M대학교 컴퓨터실에서 수행되었다. 58명의 참가자들에게 50분 내에 9개

의 질의에 답하도록 했다. 피조사자들은 각 질문에 대한 적합 비디오(들)로 생각되는 비디오 코드(들)를 적어 내도록 하였고, 이 자료에 기초하여 각 질문에 대한 재현율과 정확률을 계산하였다(총 522개 사례, 58명의 피조사자 × 9개의 질의).

5. 데이터 분석

5.1 질의 확장이 비디오의 검색 효율성에 미치는 영향

가설 검증을 위해서, 두 그룹의 재현율과 정확률의 평균 및 표준 편차 분석, *t*-검증을 수행하였다. 테스트에 대한 유의확률 수준(*p*) 또는 *sig*는 0.05이다. SPSS가 데이터 분석을 위해 사용되었다. <표 4>는 두 그룹에 대한 재현율과

<표 3> 검색 질의

번호	질문(적합 비디오 코드)
1	이슬람(islam)의 건축물(architecture)에 대한 모든 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(56, 95, 147)
2	버마(Burma)에 대한 모든 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(876, 922, 930)
3	집 또는 집 내부를 리모델링(remodeling) 또는 페인팅 하는 방법에 대해서 설명하는 모든 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(9, 43, 46, 813)
4	뉴욕(NY)과 관련된(건축, 여행 등) 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(16, 38, 114, 125, 834, 836, 864, 869, 925, 931, 942)
5	사람 얼굴을 그리는 방법(draw)에 대해서 설명하고 있는 모든 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(49, 50, 904, 937, 947)
6	현대 또는 과거 고대 유럽(Europe) 건축물에 관한 모든 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(영국, 프랑스, 로마, 그리스, 러시아 등 유럽 대륙에 있는 모두 나라 포함함)(41, 57, 79, 94, 103, 104, 131, 137, 146, 806, 828, 909)
7	도서관 건물(architecture)을 설명하는 부분을 담고 있는 비디오의 번호를 기술하시오(하나)(136).
8	예술(art)과 건축(architecture)간의 관계에 대해서 기술하는 비디오를 찾아서 그 번호를 기술하시오(하나)(811)
9	수채화(watercolour)에 관한 모든 비디오들을 찾아서 비디오 번호들을 기술하시오(51, 123)

〈표 4〉 *t*-검증 결과

측정	시스템	재현율과 정확률의 평균(표준 편차)		<i>t-values(p-values)</i>
		폭소노미 시스템(n=29)	태그 시스템(n=29)	폭소노미 vs. 태그
정확률		0.75(0.33)	0.74(0.33)	2.71(0.00)
재현율		0.63(0.39)	0.53(0.36)	0.23(0.60)

정확률의 평균값과 *t*-검증 결과에 대한 통계값을 기술한 것이다.

두 그룹간의 재현율과 정확률이 통계적으로 차이가 있는지 확인하기 위해서 *t*-검증을 수행하였다. 분석 결과, 〈표 4〉에서 볼 수 있듯이, 구조화된 폭소노미 기반 시스템의 재현율(0.63)이 태그 기반 검색 시스템의 재현율(0.53)과 비교하여 통계적으로 유의미한 차이를 보였기 때문에 가설 1은 증명되었다. 그러나, 구조화된 폭소노미 기반 시스템의 정확률(0.75)이 태그 기반 검색 시스템의 정확률(0.74)과 비교하여 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았기 때문에 가설 2는 기각되었다.

5.2 논의

질의 확장을 통해서 태그 통제를 한 시스템은 태그 통제를 전혀 하지 않은 시스템과 비교하여, 재현율은 증가하였으나(0.53 → 0.63), 정확률은 통계적으로 차이가 없어서(0.74 → 0.75), 가설 1은 검증되었으나 가설 2는 기각되었다. 이와 같이 동등어, 동의어 및 관련어에 기초한 질의 확장과 같은 태그 가드닝은 재현율을 높여주는 효과가 있음을 확인하였다. 그러나 이미지 연구 결과(김현희 외 2010)와 달리 정확률에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 이미지의 경우 검색 결과에서 적합 이미지를 선택하는

과정이 비디오 보다 훨씬 쉬운 것이 정확률을 높인 이유의 하나로 생각해 볼 수 있다. 다시 말해서 1차 검색 결과에서 한 장으로 되어 있는 이미지를 직접 확인해 볼 수 있기 때문에 적합하지 않은 이미지를 가려내는 가능성이 훨씬 높을 수 있다는 의미이다. 그러나 비디오의 경우는 비디오 전체 클립을 모두 보기 어려운 상황인데다 비디오의 내용을 일부 확인한다 해도 영어로 되어 있기 때문에 비디오의 의미 파악이 더 어려웠을 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구에서는 정확률을 높이는 두 가지 방안을 제안한다. 첫째, 효율적인 멀티미디어 자료의 검색을 위해서 브라우징 단계에서 텍스트 기반 메타데이터 또는 서로게이트 뿐만 아니라 멀티미디어 기반 서로게이트를 제시하는 방안이다. 다시 말해서, 비디오와 같은 멀티미디어 자료를 검색하고 브라우징하기 위해서 태그를 포함한 텍스트 기반 메타데이터만을 사용하는 것은 한계가 있다는 점이다. 이용자들이 비디오 속의 객체, 인물을 태그로 기술하는 경우가 많아서 비디오 속의 구체적인 내용 즉, 객체, 사람 및 공간 인식을 폭소노미로 보완할 수는 있지만 이용자들은 비주얼 서로게이트와 같은 멀티미디어 서로게이트를 확인하고서 비디오의 내용을 좀 더 정확하게 파악할 수 있을 것이다.

둘째, 적합성 등급 알고리즘을 사용하는 방

안이다. 폭소노미 내에서 자료를 위한 등급 가능성은 세 가지, 즉 태그, 협동(collaboration) 및 이용자 영역으로 집중될 수 있다(Peters & Stock 2007). 본 연구의 경우에는 이용자가 지정하는 유튜브 카테고리(예, 교육, 과학 및 기술 등)에 따라서 배열한다. 그런 다음 각 카테고리에 검색된 비디오들을 태그 유형 즉, 질의에 있는 태그를 갖는 비디오(들)은 제일 먼저 배열되고 그 다음으로 질의에 있는 태그의 동의어, 관련어 등을 갖는 비디오(들)을 배열시키는 방안이다. 이때, 비디오 검색 결과의 등급화를 좀 더 효율적으로 하기 위해서 Mandala, Tokunaga 및 Tanoka(1999)의 연구에서처럼 확장된 태그에 초기 질의에 있는 태그들과 비교하여 유사성에 따라서 가중치를 부여할 수 있는 방안을 생각해 볼 수 있다.

끝으로, 본 연구에서는 태그 확장을 위해서 의미적으로 연관된 동의어와 태그간의 동시 출현 빈도에 기초한 관련어를 사용하였다. 본 연구의 분석 결과를 살펴보면 관련어의 약 16.8%는 동의어와 동등하거나 유사한 것으로 나타났다. 또한 동시 출현빈도에 기초하여 추출한 많은 관련어 태그들이 동일한 복합어의 일부분인 것으로 나타났고, 일부 태그들은 연관 관계에 의해서 관련되기도 한다. Peters와 Weller(2008)는 동시 출현 빈도에 의해서 기초하여 클러스터링된 태그들은 광의어, 하위어와 같은 계층적 관계에 의해서 서로 관련되기도 한다고 제안하고 있다.

이와 같이 일부 기존 연구들이 동시 출현 빈도에 관련된 태그들의 특성을 부분적으로 제시하고 있지만 전체적인 패턴을 제시하지 못하고 있다. Laniado et al(2007a)은 동시 출현 빈도

에 기반을 둔 관련된 태그에 대한 링크와 태그 클러스터와 같은 특징은 매우 유용하지만 관련 정보를 항상 발견할 수 없다고 주장하였다. 왜냐하면 이 태그들을 조직화하기 위해서 의미적인 기준을 사용하지 않았기 때문이다. 이용자가 그들의 검색 목적에 따라서 용어를 적절히 사용할 수 있도록 하기 위해서 의미적인 관련어와 동시 출현 빈도에 기초하여 구성된 용어간의 관계를 기존의 연구 결과에 기초하여 좀 더 체계적으로 분석할 필요가 있어 보인다.

6. 결론

본 연구는 비디오 자료에 할당된 태그의 특성 및 색인어로서의 가치는 어느 정도인지 살펴본 후, 텍사노미의 시맨틱 정보에 기초한 비디오 자료의 태그 구조화 작업이 어느 정도 가능한지 조사해 보았다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 유튜브 비디오의 태그들을 분석한 결과, 가장 자주 사용되는 하위카테고리는 주제(21.6%)이고, 그 다음은 객체(17.3%), 메타데이터요소(16.4%), 사람/지위(15.4%) 순으로 나타나 주제는 물론 비디오 속의 객체, 사람 및 공간 인식을 폭소노미로 보완할 수 있음을 확인할 수 있어서 폭소노미 태그가 색인어로서의 가치가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 워드넷의 단어와 유튜브 태그와의 중복도를 분석한 결과, 유튜브 태그들의 약 59.6%가 워드넷의 단어와 일치하였다. 이때 문제는 워드넷을 통한 질의 확장이 좋은 검색 결과를 산출할지라도, 모든 질의(태그)가 확장될 수 없는 문제가 생겨날 수 있는 점이다. 따라서, 태그

와 텍사노미 용어간의 일치율을 높이기 위한 방안들에 대한 연구가 필요해 보인다.

또한, 실험을 통해서 동의어, 관련어 등에 의한 질의 확장이 비디오의 검색 효율성(재현율과 정확률)에 어떤 영향을 미치는지 조사해 보았다. 실험 결과는 다음과 같다.

첫째, 질의 확장을 통해서 태그 통제를 한 시스템은 태그 통제를 전혀 하지 않은 시스템과 비교하여, 재현율은 증가하였으나(0.53 → 0.63), 정확률은 통계적으로 차이가 없어서(0.74 → 0.75), 가설 1은 검증되었으나 가설 2는 기각되

었다. 따라서 본 연구에서는 정확률을 증진시키는 두 가지 방안, 즉 브라우징 단계에서 멀티미디어 기반 서로게이트를 사용하는 방안과 검색 결과를 디스플레이할 때 적합성 등급 알고리즘의 사용을 제안하였다.

끝으로 본 연구 결과는 시스템 설계자 또는 사서가 폭소노미 태깅 시스템을 구현하는 것 뿐만 아니라 태그들을 디지털 비디오 도서관의 소셜 메타데이터로 효율적으로 활용하는데 하나의 지침이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] 김민경. 2009. 『폭소노미를 활용한 이미지 검색의 효율성 개선 방안에 관한 연구』. 석사학위 논문. 명지대학교 대학원, 문헌정보학과.
- [2] 김현희, 김용호. 2010. 구조화된 소셜 메타데이터를 활용한 이미지 자료의 시맨틱 검색에 관한 실험적 연구. 『한국문헌정보학회지』, 44(1): 117-135.
- [3] 김현희, 김민경. 2009. 플리커 이미지 자료에 대한 이용자 태깅 행태 분석과 활용 방안. 『정보관리연구』, 40(2): 71-94.
- [4] 한승희. 2009. 집단지성을 활용한 시소러스 갱신에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 26(3): 25-43.
- [5] Cattuto, C. et al. 2008. "Semantic analysis of tag similarity measures in collaborative tagging systems." *In Proceedings of the 3rd Workshop on Ontology Learning and Population (OLP3)*, Stroudsburg, PA.
- [6] Fellbaum, C. 1998. *WordNet: An Electronical Lexical Database*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- [7] Furnas, G. W., et al. 1987. "The vocabulary problem in human-system communication." *Communications of the ACM*, 30(11): 964-971.
- [8] Hayman, S. 2007. "Folksonomies and tagging: New developments in social bookmarking." *Proceedings of the Ark Group Conference: Developing and Improving Classification Schemes*. [online]. [cited].

- <<http://www.educationau.edu.au//jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/papers/arkhayman.pdf>>.
- [9] Heckner, M., et al. 2008. "Tree, funny, to_read, google: are tags supposed to achieve? a comparative analysis of user keywords for different digital resource types." *In Proceeding of the 2008 ACM workshop on Search in social media*, 26-30 October 2008. Napa Valley, California, USA.
- [10] Heymann, P., Koutrika, G., & Garcia-Molina, H. 2008. "Can social bookmarking improve web search?" *In Proceedings of the International Conference on Web Search and Web Data Mining*. NewYork: ACM Press. 195-206.
<<http://ilpubs.stanford.edu:8090/858/1/2008-2.pdf>>.
- [11] Iyer, H. and Lewis, C. D. 2007. Prioritization strategies for video storyboard keyframes. *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 58(5): 629-644.
- [12] Governor, J. 2006. "On the emergence of professional tag gardeners." In Blog Posted 1 October 2006. [online]. [cited 2008. 8. 5].
<<http://www.redmonk.com/jgovernor/2006/01/10/on-the-emergence-of-professional-tag-gardeners/>>.
- [13] Geisler, G., & Burns, S. 2007. "Tagging video: Conventions and strategies of the YouTube community." *In Proceedings of the Joint Conference on Digital Libraries (JCDL 2007)*, 480.
- [14] Greenberg, J. 2001. "Automatic query expansion via lexical-semantic relationships." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52(5): 402-415.
- [15] Kolbitsch, J. 2007. "WordFlickr: A solution to the vocabulary problem in social tagging systems." *In Proceedings of I-MEDIA '07 and I-SEMANTICS '07*, Sept 2007. Graz, Austria.
- [16] Krovetz R., & Croft W. 1992. "Lexical ambiguity and information retrieval." *ACM transactions on Information Systems*, 10(2): 115-141.
- [17] Laniado, D., et al. 2007a. "A semantic tool to support navigation in a folksonomy." *In Proceedings of the eighteenth conference on Hypertext and hypermedia*, Manchester, UK.
- [18] Laniado, D., et al. 2007b. "Using WordNet to turn a folksonomy into a hierarchy of concepts." *In Semantic Web Application and Perspectives - Fourth Italian Semantic Web Workshop*, Dec 2007. 192-201.
- [19] Marchionini, G., et al. 2009. "Multimedia surrogates for video gisting: Toward combining spoken words and imagery." *Information Processing and Management*, 45(2009): 615-630.
- [20] Manning, C., et al. 2008. *Introduction to information retrieval*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

- [21] Mandala, R., Tokunaga, T., & Tanoka, H. 1999. "Combining multiple evidence from different types of thesaurus for query expansion." In *Proceedings of the 22nd Annual International ACMISIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 191-197.
- [22] Mathes, A. 2004. "Folksonomies - cooperative classification and communication through shared metadata." [online]. [cited 2010. 3. 7].
<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.35.1000&rep=rep1&type=pdf>>.
- [23] Matusiak, Krystyna K. 2006. "Towards user-centered indexing in digital image collections." *OCLC Systems & Services: International digital library*, 22(4): 283-298.
- [24] Melenhorst, M. et al. 2008. "Tag-based information retrieval for educational videos." *EBU TECHNICAL REVIEW*, 2008Q2.
- [25] Ménard, E. 2007. "Image Indexing: How Can I Find a Nice Pair of Italian Shoes?" *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 34(1): 21-25.
- [26] Morrison, J. 2008. "Tagging and searching: Search retrieval effectiveness of folksonomies on the World Wide Web." *Information Processing and Management*, 44: 1562-1579.
- [27] Panofsky, E. 1955. *Meaning in the visual arts: Meaning in and on art history*. Chicago: University Of Chicago Press.
- [28] Peters, I. 2009. *Folksonomies: Indexing and Retrieval in Web 2.0*. Berlin: De Gruyter.
- [29] Peters, I. & Weller, K. 2009. "Tag gardening for folksonomy enrichment and maintenance." *Webology*, 5(3). [online]. [cited 2010. 3. 3].
<http://www.alt.phil-fak.uni-duesseldorf.de/infowiss/admin/public_dateien/files/35/1227876254tag_garden.pdf>.
- [30] Sharma, A. S., & Elidrisi, M. 2008. "Classification of multi-media content (videos on YouTube) using tags and focal points." [online]. [cited 2010. 3. 3].
<http://www-users.cs.umn.edu/~ankur/FinalReport_PR-1.pdf>.
- [31] Siersdorfer, S., Pedro, J. S., & Sanderson, M. 2009. "Automatic video tagging using content redundancy." In *Proceeding of 32nd ACM SIGIR Conference*, Boston, USA.
- [32] Smith, G. 2008. *Tagging: People-powered metadata for the social Web*. Berkeley: New Riders.
- [33] Song, Y. and Marchionini, G. 2007. "Effects of audio and visual surrogates for making sense of digital video." In *Proceedings of CHI 2007*, San Jose, CA, USA. 867-876.
- [34] Specia, L., & Motta, E. 2007. "Integrating folksonomies with the semantic web." Edited by Franconi, E., Kifer, M., & May, W. *ESWC2007, LNCS*, 4519: 624-639.
- [35] Steele, T. 2009. "The new cooperative cataloging." *Library Hi Tech*, 27(1): 68-77.

- [36] Weller, K. 2007. "Folksonomies and ontologies: Two new players in indexing and knowledge representation." H. Jezzard (Hrsg.): Applying Web 2.0. *In Proceeding of Innovation, Impact and Implementation. Online Information 2007 Conference*, London.
- [37] Yang, M. & Marchionini, G. 2004. "Exploring Users' Video Relevance Criteria - A Pilot Study." *In Proceedings of the Annual Meeting of the American Society of Information Science and Technology*, 12-17 Nov 2004. Providence, RI. 229-238.
- [38] Yi, K. 2009. "A study of evaluating the value of social tags as indexing terms." *In Proceedings of the Sixth International Conference on Knowledge Management*, [CD-ROM]. Singapore: World Scientific Publishing.
- [39] Yi, K., & Chan, L. M. 2009. "Linking folksonomy to Library of Congress subject headings: an exploratory study." *Journal of Documentation*, 65(6): 872-900.

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- [1] Min-Kyung Kim. 2009. *A study on Improving the Search Efficiency of Image Data Using Folksonomies*. Graduate Thesis, Myongji University.
- [2] Hyun-Hee Kim, & Yong-Ho Kim. 2010. "An experimental study on semantic searches for image data using structured social metadata." *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 44(1): 117-135.
- [3] Hyun-Hee Kim, & Min-Kyung Kim. 2009. "Investigating the End-User Tagging Behavior and its Implications in Flickr." *Journal of Information Management*, 40(2): 71-94.
- [4] Seung-Hee Han. 2009. "Thesaurus Updating Using Collective Intelligence: Based on Wikipedia Encyclopedia." *Journal of the Korea Society for Information Management*, 26(3): 25-43.