

# 국내 학술지 논문의 주제어를 통한 학술연구분야 관계분석

## Relation Analysis Among Academic Research Areas Using Subject Terms of Domestic Journal Papers

이 혜 영(Hye-Young Lee)\*

곽 승 진(Seung-Jin Kwak)\*\*

### 초 록

본 연구의 목적은 국내 연구자들의 연구 성과물인 학술지 논문에 나타난 학문분야의 상호관계성과 연관성에 대한 연구로 연구동향에 대한 시사점을 제시하는 것이다. 학술논문을 이용한 계량적 연구는 주로 논문의 초록, 자동추출 키워드, 논문의 풀텍스트를 활용하는 것이 일반적이거나 본 연구는 실험대상 학술논문의 저자가 제시한 주제어에 초점을 두었다. 실험대상 자료는 2009년도 한국연구재단 등재학술지 80종으로 학술논문 7,616건, 주제어 58,143건이다. 자료 분석결과 공학, 농수해양, 복합학, 사회, 예술체육, 의약학, 인문, 자연과학 등의 8개 각 연구분야는 주제어 사용에서 차이점을 보였다. 특히 공학분야의 주제어가 다른 연구 분야에서도 주제어로 많이 사용되고 있었다. 또한 주제어 네트워크를 통해 연구분야를 클러스터링 한 결과, 3개 클러스터를 얻을 수 있었다. 클러스터A는 '공학', '자연과학', '사회', '복합학', '인문', 클러스터B는 '의약학', '예술체육', 클러스터C는 '농수해양'이었다.

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyze the interrelation among research areas based on domestic journal papers, achievements of Korea researchers. Generally, the content of papers is appeared through abstracts, subjects, full-text and so on. This paper is focused on subject terms of Domestic journal papers. The experimental data are 80 domestic journals, 7,616 papers and 58,143 subject terms and papers published in 2009. As the result, it was different to use subject terms on each research area: Engineering, Agriculture & Oceanography, Interdisciplinary Science, Social Science, Arts & Physical Education, Medicine & Pharmacology, Humanities and Natural Science. Subject terms of Engineering have used the most in the other research areas in aspect of term co-occurrence. The 8 research areas were grouped in 3 clusters: C1(Engineering, Natural Science, Social Science, Interdisciplinary Science, Humanities), C2(Medicine & Pharmacology, Arts & Physical Education), and C3(Agriculture & Oceanography).

키워드: 데이터 분석, 학술지 논문, 주제어, 클러스터링, 관계 분석

Data Analysis, Domestic Journal Paper, Subject Term, Clustering, Relation Analysis

\* 한국과학기술원 학술정보운영팀 선임기술원(hylee@kaist.ac.kr) (제1저자)

\*\* 충남대학교 사회과학대학 문헌정보학과 부교수(sjkwak@cnu.ac.kr) (교신저자)

논문접수일자 : 2011년 8월 31일 논문심사일자 : 2011년 8월 31일 게재확정일자 : 2011년 9월 7일

## 1. 서론

인터넷의 등장과 더불어 최근 SNS의 활성화로 정보는 폭발적으로 증가하고 있다. 이렇게 생산된 정보는 어떻게 조직, 관리, 활용하는가에 따라 지속적으로 사용되기도 하고, 빠르게 사장되기도 한다. 날날이 분산되어 있는 정보들은 여러 연구 분야의 연구자들을 통해 데이터 필터링, 클러스터링, 정제작업 등을 거쳐 점점 의미 있는 정보로 활용된다.

현 시대의 연구 활동의 특징 중 하나는 '다학제성'이라 할 수 있다. 이것은 각 학문분야의 고유 영역 안에서의 독자적인 연구 활동이 아니라, 다른 학문의 이론과 방법을 채용하여 연구의 의미와 내용을 단단하게 하고 연구 방법과 연구 시야를 더욱 확장하는 것이다.

예로써 인지과학은 두뇌, 마음, 컴퓨터 그리고 기타 인공물 사이의 정보적 또는 인지적 관계를 탐구하는 학문으로, 심리학, 컴퓨터과학, 언어학, 인류학, 수학, 물리학 등의 많은 학문과 관련된다. 이러한 추세는 새로운 학문분야의 등장으로 나타날 뿐 아니라 기존 학문의 변화된 연구경향으로 나타나기도 한다. 따라서 연구자들의 보다 넓은 식견과 학문적 관심이 필요하게 되었다.

이러한 연구경향은 연구 성과물 가운데 하나인 학술논문에도 반영된다. 문헌의 서지정보를 수학적이고 통계적인 방법을 적용하여 논문 등 기타 전달매체에 기록된 지식과 그 속성을 분석 연구하는 계량정보학적 관점에서 학문분야에 따른 학술논문의 연구내용과 연구주제 분석은 학문분야의 다학제성(interdisciplinarity)을 밝힐 수 있다는 측면에서 매우 유용하다 하겠다.

본 연구는 국내 연구자들의 연구내용을 네트워크 데이터 분석방법을 통하여 학문분야의 연구내용과 학문분야간의 연구 내용 중첩도를 측정하는 것이다. 이는 국내 연구자들의 연구 성과인 학술지 논문에 나타난 국내 학문분야의 상호관계성과 연관성을 밝히는 것으로 연구동향에 대한 시사점을 유추할 수 있다. 학술지 논문의 연구내용은 주로 논문의 초록, 주제어, 폴텍스트 등을 통해 알 수 있는데 본 연구에서는 주제어에 중점을 두었다.

## 2. 선행연구

학술논문의 저자 주제어에 대한 연구는 꾸준히 이루어지고 있다. 양찬진(2010)은 우리나라 대부분의 학회에서 학술논문에 주제어를 수록하는 일이 전적으로 저자에게 맡겨져 있음으로 인하여 비슷한 주제의 논문일지라도 주제어 자체가 매우 다양하게 나타남을 지적하고 있으며, 이것은 주제어 기술이 저자의 학문적 배경과 지식을 기반으로 하기 때문으로, 표준화되고 정제된 주제어 목록과 색인 구축을 제안하고 있다.

이러한 시도는 오래전부터 주제명표목표를 통하여 시도되어 왔다. 대표적인 주제명표목표는 통제어휘집으로 MESH(Medical Subject Headings)와 LCSH(Library of Congress Subject Headings)은 도서관과 같은 기관에서 주로 사용한다. 학술논문의 경우, 우리나라는 대한의학학술지편집인협회, 가정의학회에서 MeSH에 수록된 어휘를 사용하도록 하고 있음을 언급하고 있다.

저자 선정 주제어와 MeSH 용어를 비교 연

구한 이춘실 외(2000)의 논문은 의학학술논문을 대상으로 한 연구에서 저자용어와 MeSH용어가 일치하는 용어는 35.5%, 저자의 창작용어는 48.6%임을 밝히고 있다. 이러한 결과에 대해 저자는 국내 의학학술논문 저자들이 MeSH 용어 사용의 중요성을 충분히 인식하지 못하고, MeSH 용어 사용에 대한 지식이 부족하기 때문이라고 그 원인으로 기술하고 있다. 그러나 여기서 주목해야 할 것은 이춘실 외(2000)의 논문에 나타난 설문조사 결과이다. 설문조사 결과는 한 가지 연구자들의 인식을 밝히고 있는데, 곧 '주제어 선정은 MeSH 전문가에게 맡기는 것보다는 저자가 직접 선정해한다.'라는 것이다.

저자가 부여한 주제어의 중요성을 나타내는 것으로 I. Gil-Leiva 외(2007) 또한 저자 주제어에 대한 중요성을 강조하고 있다. 2005년도 학술저널에 대한 그의 연구는 저자 주제어와 정보 분류 또는 색인에서 사용된 용어 디스크립터를 비교 분석하였을 때, 2개 용어의 일치정도는 인문사회 분야 60.48%, 과학기술 분야 58.18%, 의과학 분야 64.96% 비율로 나타나고 있음을 보여준다. 저자에 의해 부여된 주제어가 데이터베이스 디스크립터 안에서 매우 의미 있는 출현 결과를 얻은 연구로써 저자 주제어의 활용가능성을 제시하고 있다.

저자 주제어 활용에 관한 많은 연구와 더불어 한편에서는 저자 주제어를 활용한 여러 가지 연구가 행해지고 있다. 이해영 외(2008)는 과학기술분야 학위논문 2005년~2007년까지의 386건을 대상으로 논문의 폴텍스트에서의 저자 주제어 출현빈도를 분석하였는데, 폴텍스트를 목차, 서론, 이론적 배경, 본론, 결론, 참고

문헌, 초록 등의 7개 영역으로 구분하여 폴텍스트 영역에 따른 주제어 출현빈도를 분석하였다. 그 결과, 주제어 출현비율이 가장 높은 폴텍스트 영역은 목차 11.4%와 서론 11.2%이었으며, 다음 순위로는 결론 9.8%로, 저자는 자신이 부여한 주제어를 논문 폴텍스트에서 중요하게 사용하고 있었다.

이용덕(2006)은 일본학 관련 학술지의 주제어를 분석하여 일본학의 연구경향을 보여주었다. 그는 주제어가 제시된 2000년~2005년까지의 '일본학보' 논문 667건 가운데 일본어학과 관련된 논문 259편의 주제어를 분석하였다. 주제어는 '일본어학 키워드 사전'의 12개의 분류로 재구성하여 분석되었다. 사용된 주제어는 1,299개로, 분석결과 가장 많이 행해진 연구내용은 '문법(553)', '일본어·교육(116)', '음성·음운(93)', '문자표기', '언어생활', '표현', '담화문장', '어휘', '경어', '언어정책' 등의 순이었다. 또한 많이 수행된 주요 연구내용이 연도에 따라 조금씩 상이한 것으로 나타났다.

최영출 외(2011)는 학술논문 초록으로부터 주제어를 추출하여 한국행정학의 연구경향을 분석하였다. 연구대상은 2005년~2009년까지의 한국행정학보에 게재된 논문 296건으로 네트워크 텍스트 분석방법을 사용하였다. 추출된 주제어는 전체 약 908개이었다. 그는 논문에서 첫 번째, 거버넌스가 행정학의 핵심적인 연구로 부상하였다. 두 번째 국외 연구대상으로 중국이 두각을 내고 있다. 세 번째 행정학은 다양한 분야를 아우르고 있음에도 불구하고 연구의 주제어는 독립되기보다 상호 연관되어 있다. 네 번째 점, "조직", "행정", "사회", "제도", "구조"와 같은 단어가 행정학 연구의 중심을 이루고

있다. 다섯 번째 “조직”은 정보기술, 리더십, 조직문화, 조직성과, 조직혁신, 지식관리 측면에서, “행정”은 행정개혁, 실용주의, 관료제의 측면에서, “제도~사회~구조”는 거버넌스, 지방정부, 협력, 네트워크 측면에서 연구되고 있다는 점을 밝히고 있다.

Marshakova 외(2005)는 여성학과 문헌정보학 분야 학술지를 대상으로 지식맵을 작성하였다. 그는 학술지의 동시인용 분석을 사용하여 여성학 및 문헌정보학의 클러스터를 분석하여 그 결과, 여성학 분야에서 3개의 클러스터, 문헌정보학 분야에서 2개의 클러스터를 발견하였다. 이 논문에서 사용된 동시인용은 학술지에 사용된 키워드를 비교함과 더불어 동시사용여부를 분석한 것으로 이를 통해 차이점을 분석하고 있다. 예를 들어 키워드 gender, women은 여성학 전체적인 특징을 나타내는 키워드로써 클러스터의 특징을 대변하고 있으며, 또 다른 클러스터의 키워드는 대부분 철학, 사회학, 의학과 관련된 키워드이었다는 것을 설명한다. 논문의 또 다른 연구결과는 클러스터(예: Information Systems and Management) 내의 내부링크(inner link) 개수가 적을수록, 클러스터의 크기가 더 커지는 것으로 나타났다.

### 3. 연구 범위 및 방법

국내 학술논문의 주제어 분석을 하기 위한 연구절차는 실험대상 선정, 데이터 수집, 데이터 분석이라는 일련의 순서를 취하고 있다. 연구방법은 다음과 같이 네 단계로 진행하였다.

첫 번째, 유의미한 결과 도출을 위한 실험대

상을 선정한다. 실험대상 선정에 있어서 공신력 있는 데이터 선별과 수집은 매우 중요하므로 한국연구재단의 국내 학술지 DB와 한국학술지인용색인인 KCI(<http://www.kci.go.kr/>)를 활용한다.

두 번째, 연구 분야에 따른 학술논문의 저자 주제어를 분석한다. 연구재단의 연구분야는 공학, 농수해양, 복합학, 사회, 의약학, 인문, 예술체육, 자연과학의 대분류 8항목과 문헌정보학, 무용, 여성학 등의 중분류 152항목과, 문헌정보일반, 비교문헌정보학, 서지학, 무용심리학, 안무 등의 소분류 4,072항목으로 분류하고 있다. 본 연구는 각 연구 분야의 학술논문 저자 주제어를 실험대상으로 텍스트 분석 네트워크 텍스트 분석을 수행하여 연구 분야에 따른 연구 활동 및 연구내용을 분석한다. 연구 분야의 연구 주제 분석은 주제어를 통한 클러스터링 기법을 적용하였으며 Persson's Party Clustering을 활용하였다.

세 번째, 학술지 논문의 저자 주제어가 채용된 학술연구 분야를 집중 분석한다. 1960년~1970년대 이후 학문적 연구동향은 다학문성 또는 간학문성의 학제성으로 대변되고 있다(Latucca 2001). 본 연구는 학술논문의 주제어를 중심으로 여러 연구 분야에서 사용한 주제어 및 그 사용빈도를 분석하여 연구 분야의 연구 범위를 밝히고자 한다. 연구방법으로는 앞서 기술한 연구 분야별 학술논문의 주제어 분석과 동일하게 텍스트분석과 네트워크 텍스트 기법을 적용하였다.

네 번째, 학술지 논문 주제어를 통해 나타난 연구분야의 관계성을 바탕으로 연구 분야의 다학제성 및 그 시사점을 도출한다.

### 4. 데이터 수집

데이터 수집을 위하여 연구분야는 한국연구재단의 학술연구분야 분류표를 사용하였다. 분류표의 대분류 8개 항목, 공학, 농수해양, 복합학, 사회, 의약학, 인문, 예술체육, 자연과학분야가 연구대상이다. 조사 대상 논문은 한국연구재단 등재학술지의 수록 논문이다. 선정된 학술지는 한국연구재단의 2008년도 연구 분야별 KCI 인용지수 데이터를 기준으로 공학 분야 학술지 188종, 농수해양 분야 학술지 63종, 복합학 분야 학술지 54종, 사회 분야 학술지 487종, 예술체육 분야 학술지 85종, 의약학 분야 학술

지 146종, 인문 분야 학술지 402종, 자연과학 분야 학술지 89종이다. <표 1>은 2008년 기준 한국연구재단 KCI 인용지수 학술지이다.

특이한 점은 일부 학술지는 2개의 연구 분야로 이중 분류되어 있다는 것이다. '군진간호연구소'의 학술지 '군진간호연구'는 '사회', '의약학(간호학)' 분야, '한국문화공간건축학회'의 '한국문화공간건축학회논문집'은 '사회'와 '예술체육' 분야, '비교문화연구소'의 '비교문화연구'는 '사회'와 '인문' 분야로 이중 분류 되어 있었고, '사회과학연구소'의 '사회과학연구'는 '사회' 분야로 분류는 되어 있지만 중분류에서 '정치외교학'과 '사회과학'으로 이중 분류되어 있다.

<표 1> 2008년 기준 한국연구재단 KCI 인용지수 학술지

\* 괄호( )는 학술지 중수

대분류	중분류
공학(188)	건축공학(11), 고분자공학(1), 공학(58), 공학일반(1), 금속공학(3), 기계공학(17), 기타공학(4), 기타기계공학(1), 산업공학(8), 섬유공학(2), 안전공학(3), 원자력공학(1), 의공학(3), 자동차공학(1), 자원공학(3), 재료공학(5), 전기공학(8), 전기재료(1), 전자/정보통신공학(7), 제어계측공학(2), 조선공학(1), 컴퓨터그래픽스(1), 컴퓨터학(7), 토목공학(16), 항공우주공학(4), 화학공학(5), 환경공학(14)
농수해양(63)	농수해양(33), 농학(5), 수산학(9), 식품과학(4), 임학(4), 조경학(2), 축산학(4), 해상운송학(2)
복합학(54)	감성과학(1), 건강/재활심리(1), 기술정책(2), 문헌정보학(7), 복합학(14), 심리과학(12), 여성학(2), 인지과학(1), 학제간연구(14)
사회(487)	경영학(44), 경제학(39), 관광학(6), 교육학(82), 기타사회과학(4), 농업경제학(5), 무역학(9), 법학(53), 사회과학(94), 사회과학일반(8), 사회복지학(11), 사회학(13), 신문방송학(15), 심리과학(1), 인류학(1), 정책학(8), 정치외교학(20), 지리학(9), 지역개발(2), 지역학(18), 행정학(22), 회계학(6), 미분류(17)
예술체육(85)	기타무용(1), 기타미술(1), 기타예술체육(2), 디자인(6), 무용(3), 미술(15), 미용(1), 사진(1), 연극(1), 영화(2), 예술일반(4), 예술체육(19), 음악학(10), 의상(2), 체육(16), 피부미용(1)
의약학(146)	가정의학(1), 간호학(5), 기타의약학(5), 내과학(13), 마취과학(2), 면역학(1), 물리치료학(1), 미생물학(1), 방사선과학(3), 비뇨기과학(2), 산부인과학(2), 성형외과학(1), 소아과학(5), 수의학(1), 신경과학(2), 안과학(2), 약리학(2), 약학(5), 예방의학(10), 의약학(42), 이비인후과학(2), 일반신경학(1), 일반외과학(2), 임상병리학(1), 재활의학(2), 정신과학(3), 정형외과학(3), 치의학(12), 피부과학(1), 한의학(9), 해부학(3), 흉부외과학(1)
인문(402)	가톨릭신학(1), 기독교신학(8), 기타동양어문학(3), 기타인문학(6), 독일어외문학(11), 러시아어외문학(5), 문학(1), 불교학(2), 언어학(21), 역사학(68), 영어외문학(34), 유교학(1), 인문학(92), 일본어외문학(11), 종교학(15), 중국어외문학(18), 철학(27), 통역번역학(3), 프랑스어외문학(6), 한국어외문학(62), 미분류(7)
자연과학(89)	기타자연과학(8), 대기과학(2), 물리학(4), 생물학(11), 생활과학(21), 수학(9), 자연과학(18), 자연과학일반(3), 지구과학(2), 지질학(5), 통계학(4), 화학(2)

〈표 2〉 조사 대상 학술지 현황

연구분야	학술지(종)	학술논문(수)	주제어(수)	논문당 주제어(수)
공학	22	3,210	26,641	8.30
농수해양	3	222	1,791	8.07
복합학	5	247	2,215	8.97
사회	12	494	3,814	7.72
예술체육	4	236	1,977	8.38
의약학	18	1,763	11,394	6.46
인문	2	43	408	9.49
자연과학	14	1,401	9,903	7.07
합계	80	7,616	58,143	7.63

본 연구는 연구 분야에 따른 주제어 분석의 신뢰성을 높이기 위하여, 첫 번째 각 연구 분야의 중분류를 기준으로 대표 학술지 1~2종을 선별하였다. 인용지수가 가장 높은 학술지를 각 연구 분야의 대표 학술지로 하였으며, '군진간호연구소'의 학술지 '군진간호연구'와 같이 이중 분류된 학술지는 실험대상에서 제외하였다. 두 번째, 데이터 수집이 용이한 학술지를 우선으로 하였다. 본 연구의 연구방법이 주제어가 주요 데이터이므로, 학술지의 학술논문 작성요령에 저자 주제어를 필수항목으로 하지 않는 학술지의 학술논문은 실험데이터에서 배제하였다. 세 번째, 학술논문의 저자 주제어 기술언어는 '한국어'와 '영어' 모두를 사용하였다. 일반적으로 학술논문의 저자 주제어는 한국어, 영어로 병기하고 있으나, 공학, 자연과학, 의약학분야에서는 학문의 특성상 주제어 기술시 영문만 표기하는 경향이 두드러지게 나타났다.

예를 들어, 공학분야의 한글 주제어는 12,692건인 반면에 영문주제어는 13,937건으로 영문주제어가 약 10% 더 많았다. 또한 실험데이터는 2009년도에 발간된 학술논문으로 제한하였다. 이러한 기준에 따라 선정된 학술지는 총 80

종으로 〈표 2〉와 같다. 공학, 의약학분야의 학술지는 일반적으로 다른 연구분야의 학술지와 다르게 저자 주제어를 논문작성 필수항목으로 하고 있었으며, 과학기술분야 온라인 데이터베이스도 상대적으로 많아 데이터 수집이 매우 용이하였다. 이와 달리 특히, 인문분야의 학술지는 논문 주제어 기록이 드물었다.

## 5. 국내 학술지 논문의 주제어 분석

### 5.1 논문의 주제어 분석

2009년도 분석대상 학술지에 가장 많이 사용된 주제어는 '유한요소 해석'으로 학술지 12종, 학술논문 203건에서 사용하였다. 다음으로 많이 사용된 주제어는 '공동주택', '유한 요소법', '공공도서관', 'Pregnancy', '시뮬레이션', '임신', 'XML', 'CFD', 'Genetic Algorithm', 'Neural Network', 'GIS', '자궁경부암', 'Apoptosis', 'Optimization', '전산 유체 역학', 'RFID', '자궁 내막증', '노인', '공간 구성', '합병증', 'Prognosis', '대학 도서관', '자궁 내막증', '질소 산화물', 'Per-

formance', '초음파', '최적화', 'Reliability', '학교 도서관', '생산성', '리모델링', 'Colonoscopy', '유전자 알고리즘', '수치 해석', '소아' 순으로 학술논문 80건 이상에서 사용된 주제어이다.

〈표 3〉은 80건 이상의 논문에서 동일하게 발견된 주제어를 나열한 것으로 동일한 주제어가 국문주제어와 영문주제어로 중복 출현할 경우, 가장 많은 출현빈도의 용어만을 기술하였다. 논문의 주제어는 국·영문 혼용표기로 되는 경우가 대부분으로 주제어의 동의어에 해당하기 때문이다. 주제어 분석에서 발견된 특징은 학술논문에서 주제어를 국문과 영문으로 중복 기술된 경우 그 빈도수가 거의 비슷하게 나타날 뿐 아니라 클러스터 분석에서도 함께 군집되는 경향을 보인다는 것이다.

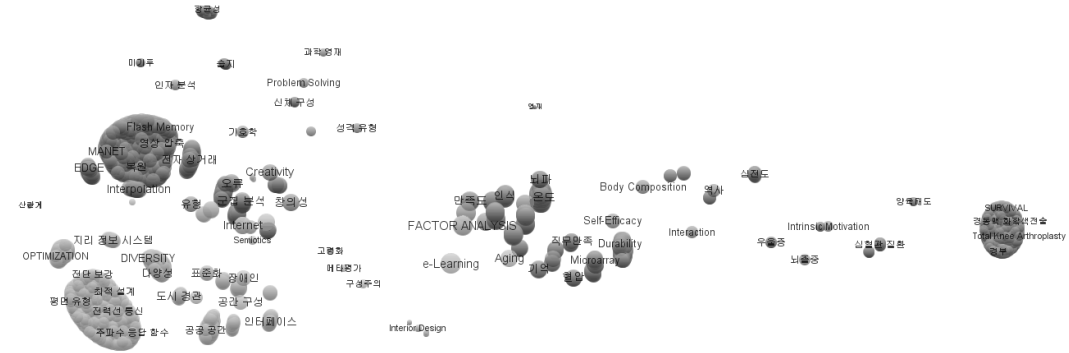
주요 학술지 수록논문을 통해 나타난 2009년도 연구 활동성과는 기계공학 분야의 '유한요소

해석', '유한요소법', 유체역학 분야의 'CFD(Computational Fluid Dynamics)', 의학 분야의 '임신', '합병증', '자궁경부암', 건축분야의 '공동주택', '공간 구성', '리모델링', 모든 분야에 적용 가능한 '시뮬레이션', '최적화', 'Reliability' 등이 사용되고 있는 것을 알 수 있었다.

〈그림 1〉은 주제어 출현빈도수가 4회 이상인 주제어를 대상으로 VOS를 통해 클러스터링한 결과이다. 주제어는 3개의 클러스터로 군집되었으며, 첫 번째 클러스터(빨간색)는 '상호 작용', '중국', 'Communication', '시계열 분석', 'Simulation', '비만', '청소년', '자아 존중감', '네트워크', '골다공증', '대퇴골', '경동맥 화학색전술' 등의 주제어이다. 두 번째 클러스터(초록색)는 'e-Learning', '요인 분석', 'Aging', 'Internet', 'Efficiency', '공간구성', '공동주택', '갈등관리', '알고리즘', '주민참여', '집단지성',

〈표 3〉 2009년도 학술지 논문의 주제어 순위

주제어	학술논문	학술지	주제어	학술논문	학술지
유한 요소 해석	203	12	노인	100	17
공동주택	185	6	공간 구성	99	6
유한 요소법	170	16	합병증	98	9
공공 도서관	164	6	Prognosis	98	9
임신	141	7	대학 도서관	96	3
시뮬레이션	140	24	질소 산화물	94	5
XML	120	13	Performance	94	21
CFD	115	12	초음파	91	18
Genetic Algorithm	117	23	Reliability	88	24
Neural Network	114	23	학교 도서관	87	3
GIS	111	23	생산성	85	10
자궁 경부암	112	4	리모델링	85	7
Apoptosis	107	15	Colonoscopy	84	3
최적화	107	23	유전자 알고리즘	83	20
전산 유체 역학	107	11	수치 해석	83	14
RFID	105	14	소아	80	12
자궁 내막증	102	4	-		



<그림 1> 2009년도 국내 학술논문의 주제어 클러스터

‘폭소노미’ 등이다. 세 번째 클러스터(파란색)는 ‘자기효능감’, ‘뇌파’, ‘창의성’, ‘교육과정’, ‘스토리텔링’, ‘지표’, ‘기후변화’, ‘센서네트워크’, ‘얼굴인식’, ‘유비쿼터스’와 같은 주제어로 군집화 되었다.

5.2 학술 연구분야별 학술지 주제어 분석

다음은 국내 주요 학술지를 통한 2009년도의 연구활동 분석을 위해 연구재단의 학문분류와 학술연구분야에 따라 주제어를 분석하였다. 2009년도에 가장 많이 사용된 연구 분야별 주제어는 <표 4>와 같다. 공학분야는 ‘휘발성 유기화합물’을 비롯하여 ‘이산화탄소’, ‘영상처리’, ‘민감도 분석’을 주로 이루었으며, 농수해양은 ‘컨테이너 터미널’, ‘생산성’, ‘산란계’, ‘Broiler’ 등이, 복합학 분야는 ‘도서관’, ‘사서교사’, ‘질적 연구’, 사회 분야는 ‘주민참여’, ‘역사적 제도주의’, ‘신뢰’ 등으로 연구 분야에 따라 주로 사용된 주제어가 구별되는 것을 알 수 있다.

연구분야별 학술지 논문의 주제어를 클러스터링 하였을 때, 공학분야는 54개 클러스터로 군집되었다. 이것은 연구재단의 연구분야 중분

류 27개보다 많은 수치이다. 각 군집의 대표 주제어는 ‘유비쿼터스’, ‘요인분석’, ‘요한요소해석’, ‘만족도’, ‘압축강도’, ‘난방부하’, ‘데이터마이닝’, ‘도시재생’, ‘Ultra Sound’, ‘교통안전’ 등으로 <그림 2>와 같다. 연구분야별 클러스터 개수는 농수해양 23개, 복합학 42개, 사회 22개, 예술체육 16개, 의약학 40개, 자연과학 27개, 인문 10개 클러스터이었다. 대부분의 연구분야가 한국연구재단의 중분류보다 군집개수가 많았으나, 인문분야의 경우 한국연구재단 중분류 21개보다 군집개수가 크게 적은 것으로 나타났다.

<그림 3>~<그림 5>는 연구분야 가운데 복합학, 의약학, 자연과학 분야에서의 주제어에 대한 클러스터 결과를 도식화한 것이다. 클러스터를 구성하는 주제어 가운데 가장 큰 비중(weight)의 주제어를 클러스터 대표 주제어라고 볼 때, 복합학분야의 각 클러스터의 대표 주제어는 ‘질적 연구’, ‘정보문화’, ‘정보서비스’, ‘어린이도서관’, ‘정보탐색행태’, ‘휴대폰’, ‘KORMARC’, ‘국가 연구개발 사업’, ‘감성’ 등이며, 의약학 분야의 각 클러스터의 대표 주제어는 ‘우울’, ‘전이’, ‘삶의질’, ‘스텐트’, ‘간세포암종’, ‘불안’, ‘치료’, ‘임신’, ‘대장내시경’, ‘흡연’, ‘고혈압’, ‘비만’

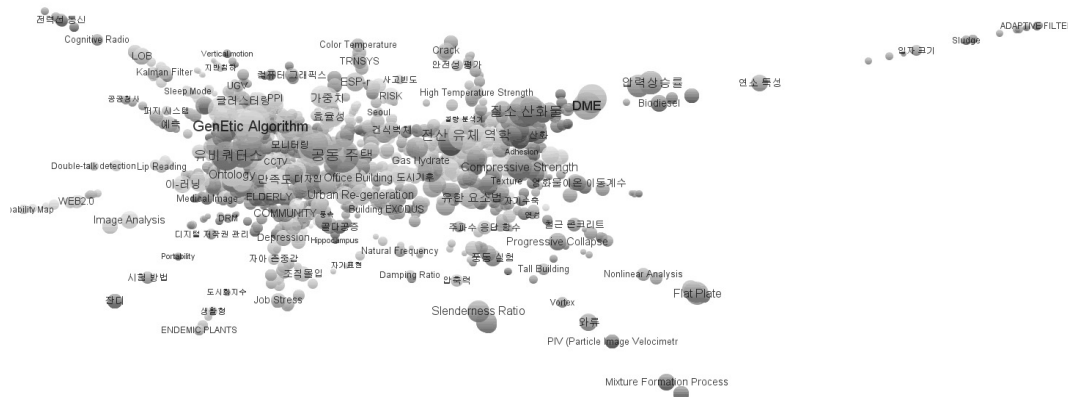


〈표 4〉 각 연구 분야에서 사용된 주제어 Top10

순위	예술체육	의약학	인문	자연과학
1	애니메이션	진단	영재	RFID
2	캐릭터	삶의 질	시조	오개념
3	인술린 저항성	비만	창의성	핵구조
4	실내 공간	만성 폐쇄성 폐질환	과학 영재	센서 네트워크
5	감성 공학	내시경 접합하 박리술	과학 고등학교	선호도
6	심폐체력	골 밀도	초등정보과학영재	빔쏘기 감마선 분광학
7	사건	고혈압	정보과학영재교육	군집 분석
8	Cytokine	결핵	자기 효능감	Science Teacher
9	3D	Submucosal tumor	영재아	QOS
10	콘텐츠	위	양육태도	신경망

순위	공학	농수해양	복합학	사회
1	휘발성 유기 화합물	컨테이너 터미널	공공 도서관	주민 참여
2	이산화 탄소	생산성	학교 도서관	역사적 제도주의
3	영상 처리	산란계	사서교사	신포
4	민감도 분석	Broiler	대학 도서관	다양성
5	도시재생	Laying Hens	질적 연구	창조도시
6	XML	요인 분석	독서지도	저출산
7	U-City	혈액 성분	국가 연구개발 사업	자기 주도적 학습
8	IPTV	컨테이너 크레인	감성	심층 인터뷰
9	흡착	육계	휴대폰	사이버 가정 학습
10	조직물입	Meat Quality	어린이 도서관	기후 변화



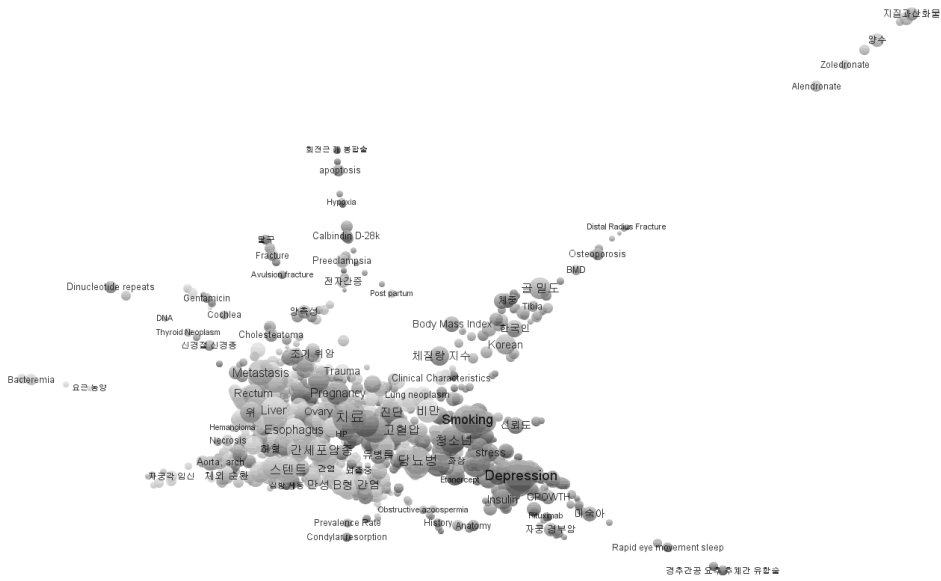
〈그림 2〉 공학분야의 주제어 유사도

등이고, 공학분야는 ‘유비쿼터스’, ‘유한요소해석’, ‘압축강도’, ‘공동주택’, ‘질소산화물’, ‘온톨로지’, ‘시뮬레이션’, ‘유전자알고리즘’, ‘최적화’, ‘무선센서네트워크’, ‘CFD’, ‘DME’, ‘RFID’ 등이고, 자연과학분야의 경우, ‘오개념’, ‘중력’, ‘Time

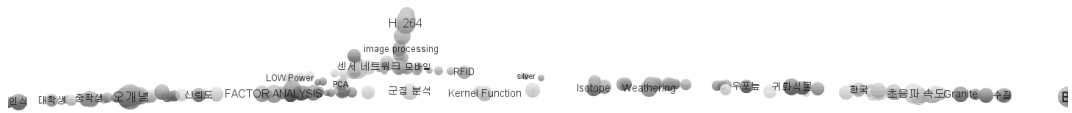
Series’, ‘군집분석’, ‘회귀분석’, ‘초음파속도’, ‘요인분석’, ‘귀화식물’, ‘잡음’, ‘Brij 35’ 등이다. 주제어의 weight 간격이 가장 큰 연구 분야는 공학 분야로 1~88이었으며, 가장 간격이 짧은 연구 분야는 사회(2~34), 인문(5~37)이었다.



〈그림 3〉 복합학분야의 주제어 유사도



〈그림 4〉 의학분야의 주제어 유사도



〈그림 5〉 자연과학 분야의 주제어 유사도

## 6. 논문 주제어를 통한 연구분야의 관계분석

### 6.1 연구분야의 주제어 구성

2009년에 사용된 학술지 논문의 주제어 가운데 여러 학술연구분야에 사용된 주제어는 <표 5>와 같다. 전체 주제어의 5.1%에 해당하는 키워드가 8,650번 사용되어 전체 키워드 사용빈도의 14.9%를 차지하였다. 학술논문 단위로 살펴보면, 전체 학술논문의 49.3%에 해당하는 3,753건의 주제어가 학술논문의 해당 연구 분야와 상이한 다른 연구 분야의 학술논문에 사용되고 있는 것이다.

보다 구체적으로 연구분야 단위로 살펴보면 '예술체육'분야의 학술논문에서 사용된 주제어가 다른 연구 분야에 사용된 경우는 '예술체육'분야의 학술논문의 77.1%에 이르러, 다른 연구 분야의 학술논문에 비해 가장 높은 비율을 차지하였다. 주제어의 용어 개수의 비교분석에 있어서도 2009년도 '예술체육' 분야에서 사용된 주제어 용어의 23.4%, 주제어 사용빈도의 28.2%가 다른 연구분야에서도 사용된 것으로 나타나,

학술논문의 비율과 마찬가지로 가장 많은 주제어 개수와 주제어 사용빈도를 나타냈다.

여러 연구분야에 사용된 주제어 개수 및 사용빈도는 '예술체육' 분야를 뒤이어 '농수해양학', '복합학', '인문', '사회', '공학', '의약학' 순이다. '의약학' 분야의 경우, 주제어 중복사용에 있어서 주제어 용어의 7.1%, 주제어 사용빈도의 10.5%, 논문의 29.9%로 다른 연구 분야와는 확연히 차이가 났다. 이것은 '의약학' 분야가 해당 분야에 특화된 주제어를 많이 사용한다는 것으로 해석될 수 있으며, 다른 연구 분야와는 차별화된 내용의 연구가 많은 것으로 보인다.

그러나 <표 6>의 여러 연구분야에 동시 사용된 주제어에 대한 타 연구분야의 학술논문의 주제어 사용비율을 살펴보면, '공학'분야의 주제어가 다른 연구분야의 논문에서 가장 많이 중복 발견되는 것으로 조사되었다. '공학'분야의 주제어는 조사대상 학술논문 전체(공학 분야의 학술논문 제외)의 38.4%에서 발견되는 특징을 보였다. 앞서 살펴본 <표 5>의 공학분야의 주제어를 분석할 때 다른 연구분야 학술논문에 사용된 공학분야 논문의 비율(51.8%)은 다른 연구분야에 비해 하위권에 속하였지만,

<표 5> 여러 연구분야에 동시 사용된 주제어 현황

연구분야	주제어		주제어 빈도		논문 수	
	개수	%	빈도	%	편수	%
공학	1,804	8.2	3,705	13.9	1,664	51.8
농수해양	308	19.0	374	20.9	153	68.9
복합학	307	16.5	442	20.0	161	65.2
사회	502	14.3	639	16.8	285	57.7
예술체육	406	23.4	558	28.2	182	77.1
의약학	571	7.1	1,196	10.5	527	29.9
인문	53	14.1	64	15.7	25	58.1
자연과학	1,182	13.5	1,672	16.9	756	54.0

〈표 6〉 연구분야별 동시 사용된 주제어의 타 연구분야에서의 비중

연구분야	주제어		주제어 빈도		논문 수	
	개수	%	빈도	%	편수	%
공학	1,804	7.8	3,627	11.5	1,692	38.4
농수해양	308	0.7	1,060	1.9	708	9.6
복합학	307	0.7	1,116	2.0	703	9.5
사회	502	1.2	1,532	2.8	933	13.1
예술체육	406	0.9	1,240	2.2	783	10.6
의약학	571	1.5	1,450	3.2	870	14.9
인문	53	0.1	137	0.2	101	1.3
자연과학	1,182	3.3	3,071	6.4	1,737	27.9

실제로 2009년도 학술논문 전체(공학 분야 제외)에 있어서는 같은 주제어를 사용하는 논문의 비율이 다른 연구분야에 비해 압도적으로 높았다. '공학'분야 다음으로 자연과학(27.9%), 의약학(14.9%), 사회(13.1%), 예술체육(10.6%), 농수해양(9.6%), 복합학(9.5%)이었으며, 특히 인문분야의 주제어는 다른 연구 분야의 논문에서 거의 찾아 볼 수 없었다.

## 6.2 연구분야의 주제어 동시사용 분석

주제어를 통한 연구분야의 연구내용 분석과 함께 여러 연구분야에 걸쳐 사용되고 있는 주제어를 분석하는 것은 매우 중요하다. 일반적으로 주제어는 연구분야의 연구내용을 대변하는 것으로 주제어의 동시사용 분석은 연구분야 간의 관계를 보여준다. 〈표 7〉은 8개 연구분야의 주제어 가운데 다른 연구분야에서도 동시 사용된 주제어, 즉 주제어를 통해 주제적으로 연관된 학술논문 비율을 나타낸다. 공학과 예술체육 연구분야에 동시 사용된 주제어로 공학분야 학술논문집단 내의 주제어 사용비율은 11.6%이고, 예술체육 학술논문집단 내의 주제어 사

용비율은 63.6%이다.

공학분야의 경우, 공학분야의 학술논문 51.8%의 주제어가 다른 연구분야의 학술논문에서도 주제어로 사용되고 있음을 보여준다. 주제어의 동시사용여부 분석에서 자연과학 분야에서 사용하는 주제어가 공학분야의 학술논문에서 주제어로 사용하는 비율은 공학 분야의 35.3%로 가장 높은 수치를 보였다. 인문분야에서의 주제어 중첩율은 0.84%로 가장 낮은 수치이다. 공학분야의 학술논문은 해당 분야 특유의 주제어를 사용한 논문이 공학분야 논문의 48.2%, 다른 연구분야와 주제어를 동시 사용하는 주제어는 공학분야 논문의 51.8%로, 다른 연구 분야와 비슷한 성향을 보였다. 다른 연구 분야와의 주제어 동시 사용 비율은 자연과학, 사회, 농수해양, 의약학, 예술체육, 복합학, 인문 분야 순으로 높았다.

공학분야에서 사용한 주제어가 예술체육분야에서도 사용하고 있는 비율은 예술체육 분야 논문의 63.60%로 다른 연구분야보다 가장 높았다. 공학분야의 학술논문 집단의 예술체육분야와의 주제어 동시사용이 11.6%로 다소 낮은 편이었으나, 이들 동시 사용된 주제어를 예술체육분야의 학술논문 집단에서의 사용한 비율

〈표 7〉 학술연구분야의 동시사용 주제어

(학술논문 기준)

구분	공학	농수 해양	복합학	사회	예술 체육	의약학	인문	자연 과학	주제어(좌) % in 연구분야 (좌측)
공학		<b>14.3%</b>	10.5%	15.7%	11.6%	14.0%	0.84%	<u>35.3%</u>	51.8%
농수해양	<u>59.0%</u>		12.2%	22.1%	15.3%	17.6%	0.00%	33.3%	68.9%
복합학	<u>55.9%</u>	8.5%		<b>30.4%</b>	<b>25.9%</b>	20.6%	<b>5.67%</b>	28.3%	65.2%
사회	<u>47.2%</u>	10.5%	14.0%		8.5%	11.5%	2.43%	24.7%	57.7%
예술체육	<b>63.6%</b>	13.6%	19.9%	16.9%		<b>27.5%</b>	0.85%	32.6%	<u>77.1%</u>
의약학	<u>21.6%</u>	2.9%	6.3%	5.2%	9.8%		1.08%	13.8%	29.9%
인문	34.9%	0.0%	*20.9%	23.3%	11.6%	18.6%		<b>44.2%</b>	58.1%
자연과학	<u>46.0%</u>	6.6%	7.4%	11.7%	6.6%	14.2%	1.93%	0.0%	54.0%
주제어(위) % in 타연구분야 (좌측)	38.4%	9.6%	9.5%	13.1%	10.6%	14.9%	1.3%	27.9%	49.3% (전체)

은 63.6%로 동시 사용된 주제어의 연구분야별 비중은 많은 차이를 보였다. 이 수치는 예술체육분야의 많은 학술논문이 공학분야의 주제어와 많은 밀접한 관계를 가지고 있음을 보여준다.

또한 모든 연구분야에서 동일하게 나타난 현상은 공학분야에서 사용한 주제어가 다른 연구분야의 주제어보다 그 사용 비율이 가장 높았는데, 이것은 모든 연구분야의 학술논문 집단에서 동일하게 나타났다. 공학분야의 주제어는 예술체육분야의 학술논문의 63.6%에서 발견되었으며, 농수해양(59.0%), 복합학(55.9%), 사회(47.2%), 자연과학(46.0%), 인문(34.9%), 의약학(21.6%)이었다. 그러나 농수해양분야의 주제어는 공학분야 학술논문집단에서 14.3%로 나타나 가장 많이 발견되었다. 특이한 사항은 자연과학 분야의 주제어가 인문분야의 학술논문 집단에서 가장 많이 발견되었고(44.2%), 사회, 예술체육, 인문의 주제어는 복합학 학술논문집

단(30.4%, 25.9%, 5.67%)에서 가장 많이 발견되고, 공학과 의약학의 주제어가 예술체육 학술논문집단(63.3%, 27.5%)에서 가장 많이 발견된 것이다.

〈표 8〉과 〈표 9〉는 공학분야의 주제어 가운데 다른 연구 분야에서도 가장 많이 동시사용된 주제어를 기록한 것이다. 공학과 농수해양은 유한요소법, AHP(Analytic Hierarchy Process), 에너지, 컨테이너 터미널, 유전알고리즘과 같은 용어가, 공학과 복합학은 공공도서관, 메타데이터, 소셜네트워크, RSS, 상호운용성, 사회분야는 주민 참여, 로봇, 다양성, Risk, 자기주도적 학습, Privacy, Mobility, 예술체육분야는 CFD(Computational Fluid Dynamics: 수치유체역학), 캐릭터, Space Syntax(공간구문), 공간, 에너지 절약, 의약학분야는 전산화 단층 촬영, 초음파검사, 고밀도검사, 자연과학분야와는 유비쿼터스, 무선센서네트워크, 센서네트워크, 수

〈표 8〉 공학분야 및 타 연구분야에 동시 사용된 주제어

	농수해양	복합학	사회	예술체육
공학	최적화 유한 요소법 security AHP Apartment 에너지 컨테이너 터미널 유전 알고리즘 교통안전 풍동 실험	공공도서관 리모델링 퍼지 로직 메타데이터 소셜네트워크 다문화 가정 교과과정 도서관 RSS 상호 운용성	신뢰 주민 참여 지속가능성 장소성 로봇 다양성 RISK 자기 주도적 학습 Privacy Mobility	CFD 캐릭터 편의시설 Space Syntax 공간 실내 공간 에너지 절약 감성 공학 전시 공간 Reader
	유한 요소 해석 전산화 단층 촬영 조음과검사 불안 고밀도검사 체질량 지수 대퇴골 골다공증 내구성 자부심	연구 경향 ACCELERATION 자아 정체성 Emotional Character	유비쿼터스 무선센서네트워크 센서 네트워크 Sensitivity Analysis Numerical Simulation 영상 처리 압축 강도 수치 해석 U-City Clustering	
	의약학	인문	자연과학	

〈표 9〉 공학분야를 포함하여 3개 이상의 연구분야에 동시 사용된 주제어

구분	연구분야	주제어 Top3
1	공학, 농수해양, 복합학, 사회, 예술체육, 의약학, 자연과학(7)	요인분석
2	공학, 농수해양, 사회, 예술체육, 의약학, 자연과학(6)	상호작용
3	공학, 복합학, 사회, 예술체육, 인문, 자연과학(6)	창의성
4	공학, 복합학, 사회, 인문, 자연과학(5)	교육과정
5	공학, 농수해양, 복합학, 의약학, 자연과학(5)	설문 조사
6	공학, 복합학, 사회, 예술체육, 의약학(5)	인지, 기억
7	공학, 복합학, 의약학, 인문, 자연과학(5)	자기 효능감
8	공학, 농수해양, 복합학, 사회, 의약학(5)	Aging
9	공학, 의약학, 인문, 자연과학(4)	넉파, 양육스트레스
10	공학, 복합학, 사회, 의약학(4)	다문화사회, 학업성취도
11	공학, 복합학, 인문, 자연과학(4)	사례연구
12	공학, 복합학, 사회, 자연과학(4)	온톨로지, 군집분석, 서비스품질
13	공학, 농수해양, 복합학, 자연과학(4)	FRID, TAG
14	공학, 농수해양, 사회, 자연과학(4)	GIS, 회귀분석, Uncertainty
15	공학, 사회, 예술체육(3)	공동주택, 애니메이션, Representation
16	공학, 농수해양, 사회(3)	도시재생, 지리정보시스템, LocalGovernment
17	공학, 사회, 인문(3)	디아스포라, 문제해결력, Motivation
18	공학, 농수해양, 복합학(3)	태그, 효율성분석

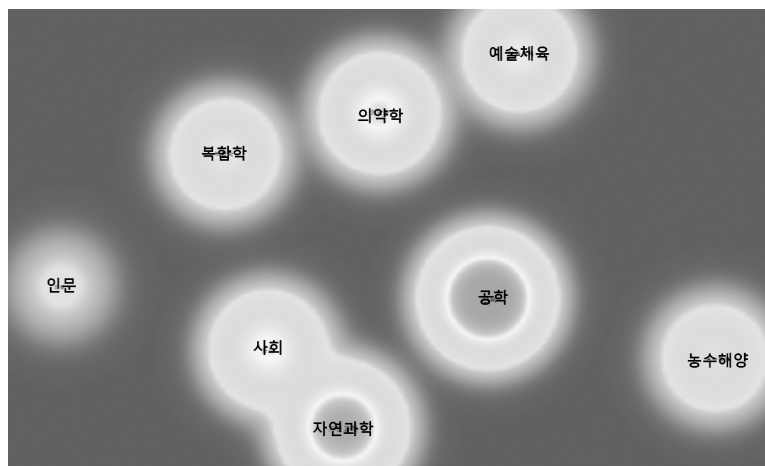
구분	연구분야	주제어 Top3
19	공학, 복합학, 자연과학(3)	데이터마이닝, Interoperability, 가중치
20	공학, 복합학, 예술체육(3)	공공도서관, 감성, 디자인
21	공학, 의약학, 인문(3)	Self-Efficacy
22	공학, 사회, 의약학(3)	VirtualReality, 조직몰입, 네트워크
23	공학, 복합학, 사회(3)	WEB2.0, e-Learning, SocialNetwork
24	공학, 농수해양, 자연과학(3)	유전자알고리즘, 이산화탄소, ContainerTerminal

치해석, Clustering과 같은 주제어를 함께 사용하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 인문분야와의 주제어 동시사용은 아주 미비하였다. 이러한 데이터를 통하여 공학분야의 연구범위를 많은 관련성이 없을 것으로 생각되기 쉬운 사회분야와도 일부분 연구적 관련성이 있을 것으로 추정해 볼 수 있다.

〈표 8〉은 공학분야와 다른 연구분야가 동시 사용한 주제어를 일대일 비교 작업한 것으로 3개 이상의 연구분야에서는 사용하지 않은 2개 연구분야에서만 공통적으로 발견된 주제어만을 빈도순서로 나타낸 것이다. 〈표 9〉는 3개 이상의 연구분야에서 공통적으로 나타나는 주제

어를 표기한 것으로, 인문을 제외한 모든 연구분야에서 요인분석이란 주제어를 사용하고 있는 것이 흥미롭다. 3개 이상의 연구 분야에서 공통적으로 나타나는 주제어의 92%가 공학분야와 함께 나타나고 있었다.

2009년의 국내 연구분야의 상호관계를 국내 주요 학술지 수록논문의 주제어 동시사용정보를 분석하여 〈그림 6〉과 같이 결과를 얻었다. 〈그림 6〉은 VOSviewer를 이용하여 8개 연구분야의 관련성을 측정하였다. ‘공학’, ‘자연과학’의 밀도가 가장 높았으며, 가장 낮은 밀도는 ‘인문’분야이다. 이것은 앞서 언급한 〈표 5〉~〈표 7〉에서 나타난 결과와 유사하였다. 8개 연구분



〈그림 6〉 2009년도 연구분야 클러스터

야를 주제어로 클러스터링하면 '공학', '자연과학', '사회', '복합학', '인문'으로 구성된 클러스터 A와 '의약학', '예술체육'의 클러스터 B, '농수해양'의 클러스터 C로 구분할 수 있었다.

## 7. 결론 및 제언

본 연구는 국내 주요 학술지 수록논문을 기반으로 2009년도 연구 활동 동향을 분석하였다. 연구대상 학술지는 한국연구재단등재 등재 학술지의 5.3%인 80종을 연구대상으로 하였으며, 이들 학술지는 각 연구 활동분야를 대표하는 학술지로 선별하여 선정하였다. 주요 분석 데이터는 학술지 논문의 주제어로 기존 연구동향 분석과 차별성을 두고 있다. 또한 논문 주제어와 학술연구분야를 연계하여 다양한 학문들 간의 관계성을 분석하였다.

연구결과는 다음과 같이 네 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 실험대상에서 나타난 2009년도 연구 활동의 최다 사용된 주제어는 '유한요소해석', '공동주택', '공공도서관', '임신' 등으로 공학, 복합학, 의학분야 관련 주제어가 많이 사용되었고 주제어를 클러스터링하면 3개 클러스터로 군집되었다.

둘째, 연구 활동분야에 따라 사용된 주제어가 매우 상이하였다. 각 연구 활동분야별 최다 주제어는 공학 분야 '휘발성 유기 화합물', 농수해양 분야 '컨테이너 터미널', 복합학 분야 '공공 도서관', 사회 분야 '주민참여', 예술체육 분야 '애니메이션', 의약학분야 '진단', 인문분야 '영재', 자연과학분야 'RFID'이다.

셋째, 연구분야 간 주제어 중복사용에 관한 분석에서 공학분야의 주제어가 다른 연구 분야에서도 널리 사용되고 있었다. 공학분야의 학술 논문 집단에서 다른 연구분야에서 주제어를 동시사용하고 있는 비율은 51.8%로 다른 연구분야에 비해 중하위권이고, 공학 분야 고유의 주제어를 사용하는 학술논문의 수가 다른 연구분야에 비하여 높았으나, 다른 연구분야에서는 공학분야에서 사용한 주제어를 사용한 사례가 다른 연구분야의 주제어 비율보다 월등히 높았다. 이외는 반대로, 인문분야의 경우, 다른 연구분야와 주제어를 함께하는 학술지 논문의 비율은 인문 학술논문의 58.1%로 공학분야보다 높았지만, 다른 연구분야에서 인문분야에서 사용한 주제어를 사용한 비율은 1.3%로 매우 낮았다.

넷째, 학술지 논문 주제어의 동시사용률을 기반으로 연구분야 네트워크 텍스트분석에서 공학과 자연과학분야의 밀도가 가장 높고, 인문분야가 가장 낮았다. 한국연구재단의 연구분야 8개 항목의 클러스터링은 3개 클러스터로 군집되었으며 A클러스터는 '공학', '자연과학', '사회', '복합학', '인문', B클러스터는 '의약학', '예술체육', C클러스터는 '농수해양'분야로 나타났다.

본 연구는 국내 주요 학술지 수록논문을 실험대상으로 하여 2009년도의 연구 활동 및 연구 활동 관련성을 분석하였다. 학술지에 수록된 논문을 주제어를 활용한 주제적 관점에서 내용의 계량적 연구접근은 기존의 연구동향과 구별될 뿐 아니라 정보내용 및 정보행태 연구에 있어서 새로운 접근점이 될 수 있다. 저자 주제어는 주제명표목표와 같은 정형화된 주제 목록 연구의 한계를 극복하게 하는 하나의 수단될 수 있다. 본 연구는 논문의 주제어와 연구



분야의 네트워크를 분석한 것으로 분석 대상 학술지 수의 확대를 통하여 보다 광범위한 확장연구가 가능하다. 또한 계량정보학에서 자주

다루는 문헌의 인용관계, 동시인용이라는 네트워크 요소를 더하여 연구의 효용성과 확장가능성을 확인할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강종석, 정현상, 이일형. 2010. 과학기술논문을 통한 에너지 연구 분야의 다학제 동태 추적 분석. 『기술혁신학회지』, 13(4): 617-816.
- 곽병만. 1995. 21세기 국제학술활동의 방향. 『대한기계학회지』, 35(11): 986-989.
- 양찬진. 2010. 학술 논문의 주제어 표기 및 활용 방안 연구 - DB 구축 및 정보 연계의 관점에서. 『인문콘텐츠』, 395-416.
- 윤병운, 이창용, 이학연, 손경원, and 김소정. 2008. 『계량정보 분석방법론의 과학기술적용 사례조사 분석 연구』. 한국과학기술정보연구원: 동국대학교.
- 이용덕. 2006. 일본학관련 전문학술지에 나타난 주제어 분석 - 『日本學報』를 중심으로. 『일본어문학』, 31: 107-121.
- 이춘실, 문혜원. 2000. 『한국의학 학술논문의 저자선정 주제어와 MeSH 용어의 비교 분석 연구』. 한국정보관리학회 제7회 학술대회 논문집.
- 이혜영, 곽승진. 2008. 과학기술분야 학위논문 내용목차에 따른 주제어 출현빈도에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 25(1): 191-210.
- 조인숙, 한미숙. 2007. 문헌정보학분야 연구자들의 학회지 게재논문과 인용학술지 분석 연구. 『한국비블리아학회지』, 18(2): 89-105.
- 최달현, 이창수. 2010. 『정보자료의분류와주제명』. 개정판. 서울: 한국도서관협회.
- 최선희, 김희정, 이재윤. 2011. 계량서지적 분석용 공개 소프트웨어 활용 방안. 『KISTI 지식리포트』, 15호.
- 최영출, 박수정. 2011. 한국행정학의 연구경향 분석: 네트워크 텍스트 분석방법의 적용. 『한국행정학보』, 45(1): 123-138.
- 한국연구재단. 2011. 재단등재(후보) 학술지의 2008년 KCI. [cited 2011.6.7]. <<http://www.kci.go.kr/kciportal/KCI20110517Popup.html>>.
- Andreas Bjurstrom and Merritt Polk. 2011. "Climate Change and Interdisciplinarity: A Co-citation Analysis of IPCC Third Assessment Report." *Scientometrics*, 87(3): 525-550.
- Attila V. Varga. 2011. "Measuring the Semantic Integrity of Scientific Fields: A Method and a Study of Sociology, Economics and Biophysics." *Scientometrics, Published online: 29 January 2011*.
- Bjorn Hammarfelt. 2011. "Interdisciplinarity and the Intellectual Base of Literature

- Studies: Citation Analysis of Highly Cited Monographs." *Scientometrics*, 86(3): 705-725.
- Brooks, T. A. 1985. "Private Acts and Public Objects: An Investigation of Citer Motivations." *Journal of the American Society for Information Science*, 36(4): 223-229.
- Cathelijm, J. F. Waaijer, Cornelis A. van Bochove, and Nees Jan van Eck. 2011. "On the Map: Nature and Science Editorials." *Scientometrics*, 86(1): 99-112.
- Daniel Franksa, Patricia Dalea, Richard Hindmarsh, Christine Fellowa, Margaret Buckridgea, and Patti Cybinski. 2007. "Interdisciplinary Foundations: Reflecting on Interdisciplinarity and three Decades of Teaching and Research at Griffith University, Australia." *Studies in Higher Education*, 32(2): 167-185.
- Gil-Leiva, I. and A. Alonso-Arroyo. 2007. "Keywords Given by Authors of Scientific Articles in Database Descriptors." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(8): 1175-1187.
- Henry Small. 2011. "Interpreting Maps of Science Using Citation Context Sentiments: A Preliminary Investigation." *Scientometrics*, 87(2): 373-388.
- Hu, Chang-Ping, Ji-Ming Hu, Yan Gao, and Yao-Kun Zhang. 2011. "A Journal Co-citation Analysis of Library and Information Science in China." *Scientometrics*, 86(3): 657-670.
- Latucca, L. R. 2001. *Creating Interdisciplinarity: Interdisciplinary Research and Teaching Among College and University Faculty*. Nashville: Vanderbilt University Press.
- Mansilla, V. B. 2006. "Assessing Expert Interdisciplinary Work at the Frontier: An Empirical Exploration." *Research Evaluation*, 15: 17-29.
- Marina A. Pluzhenskaia. 2007. *Publication and Citation Analysis of Disciplinary Connections of Library and Information Science Faculty in Accredited*. Ph. D. diss. in Library and information science, The Graduate College of the University of Illinois, Urbana-Champaign.
- Marshakova-Shaikovich and Irina. 2005. "Bibliometric Maps of Field of Science." *Information Processing & Management*, 41(6): 1534-1547.
- Mingyang Wang, Guang Yu, and Daren Yu. 2011. "Mining Typical Features for Highly Cited Papers." *Scientometrics*, 87(3): 695-706.
- Mu-hsuan Huang and Yu-wei Chang. 2008. "Characteristics of Research Output in Social Sciences and Humanities: From a Research Evaluation Perspective." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(11): 1819-1828.

Nees Jan van Eck, Ludo Waltman, Rommert Dekker, and Jan van den Berg. 2010. "A Comparison of Two Techniques for Bibliometric Mapping: Multidimensional scaling and VOS." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(12): 2406-2416.

Nicola De Bellis. 2009. Bibliometrics and

Citation Analysis: From the Science Citation Index to Cybermetrics. The Scarecrow Press, Inc.

Peng Hui Lv, Gui-Fang Wang, Yong Wan, Jia Liu, Qing Liu, and Fei-cheng Ma. 2011. "Bibliometric Trend Analysis on Global Graphene Research." *Scientometrics*, 88(2): 399- 419.

