Dol: 10.3743/OPEM.2007.24.4.073

웹과학술지를통한 학술커뮤니케이션의특성연구

A Comparative Study on the Characteristics of Scholarly Communication in Subject Fields through the Web and Scientific J ournals

민기은(Ki-Eun Min)*, 정영미(Young-Mee Chung)**

초 록

이 연구에서는 웹과 학술지를 통한 학술 커뮤니케이션의 특성을 각각 분석하고, 웹상에서의 학술 커뮤니케이션 패턴이 학문 분야에 따라 어떤 차이를 보이는지 비교하였다. 경제학과 컴퓨터공학-정보시스템 분야에서 키워드를 추출하여 이와 관련된 학술적 웹페이지와 학술지 논문을 수집하였고, 이를 학술적 웹페이지의 특성, 웹페이지 동시링크와 학술지 논문 동시인용 데이터의 다차원척도(MDS) 분석, 시간의 흐름에 따른 학술 활동의 변화 등 세 가지 측면에서 분석하였다. 분석 결과, 웹과 학술지를 통한 학술 커뮤니케이션에는 공통점과 차이점이 나타났으며, 이런 현상은 두 학문 분야에서 모두 확인되었다. 그리고 웹을 통한 학술 커뮤니케이션의 경우 같은 학문 분야 내의 세부 주제에 따라서 고유한 특성이 나타나는 것을 볼 수 있었다.

ABSTRACT

In this study, the characteristics of scholarly communication through the Web and scientific journals are explored, and scholarly communication patterns in two scientific disciplines are compared to reveal the difference. Economics and Computer Science—Information Systems are selected as two disciplines to be analyzed. In the data collection process, 10 keywords are extracted from a database for each subject field, and scholarly Web pages and journal articles related to these keywords are collected and analyzed. Our investigation includes the characteristics of scholarly Web pages, Multi-Dimensional Scaling (MDS) analysis of co-linked Web pages as well as co-cited journal articles, and changes in the scholarly communication activities occurring on the Web and in scientific journals respectively over time. We found certain differences as well as common features in scholarly communication patterns between the Web and scientific journals for both fields of Economics and Computer Science. We also found that scholarly communication occurring on the Web displays unique features for each subtopic within the same field of study.

키워드 : 학술 커뮤니케이션, 동시링크분석, 동시인용분석, 다차원척도분석
scholarly communication, co-link analysis, co-citation analysis, multi-dimensional scaling analysis

* 진성고등학교 도서관 사서 (akademeia@naver.com)
** 연세대학교 문헌정보학과 교수 (ymchung@yonsei.ac.kr)
■ 논문접수일자 : 2007년 11월 13일
■ 게재확정일자 : 2007년 12월 10일

1. 서 론

정보 매체와 기술의 발달에 따라 학술 정보원과 학술 커뮤니케이션은 다양하게 변신해 왔다. 특히 웹 환경이라는 새로운 터전은 학술 정보를 생성하고 전달, 보급하는 데 혁신적인 속도와 방법을 제공하고 있다. 물론 학문 분야에 따라 이러한 매체의 발달에 영향을 받는 정도는 각기 다를 수 있지만, 이제 웹 환경을 배제한 학술 커뮤니케이션은 그 어떤 분야에서도 상상하기 어려운 상황이다.

그러나 이러한 웹 환경에서의 학술 활동에 대한 연구는 그리 많지 않고, 그나마 기존 연구의 경우 메모, 서한, 회의록, 기술 보고서 등의 다양한 문헌 유형을 고려하지 못하고 대부분 학술지를 대상으로 한 연구만이 이루어졌다(Kling and Callahan 2003). 따라서 오늘날 웹 환경에서 학술 커뮤니케이션이 어떤 특징을 보이고, 인쇄 매체를 통해 나타나는 학문 경향과 어떤 부분에서 유사점과 차이점을 보이는지 점검할 필요가 있다.

학술 커뮤니케이션을 연구하는 방법 중 계량정보학적 접근법은 학술 커뮤니케이션의 과정과 구조를 측정하기에 적합한 방법으로 주목받고있다. 계량서지학을의미하는Bibliometrics가1969년(Pritchard 1969) 공식적으로등장한 이후, Scientometrics, Cybermetrics, Informetrics, Webometrics 등과 같은 새로운 용어가 등장하였고(Bjorneborn and Ingwersen 2004), "citation"이 웹사이트 인용을 의미하는"sitation"이라는 또 다른 용어를 낳는 등 인쇄 환경에서 웹이라는 새로운 공간으로 이동한 학술 활동을 연구하기 위한 계량정보학적 시도는 이미 오래 전부터 계속되어 왔다.

그 가운데 동시인용 분석은 지식의 생산, 확산, 활용 과정을 측정하기 위해 Small(1973)이 고안한 방법인데, 주로 ISI의 인용색인 데이터베이스를 이용하여 문헌, 학술지, 저자를 대상으로 한 지식 구조 매핑 연구에 사용되었다. 최근에는 웹 환경의 정보자원 분석을 위한 동시링크와의 비교 자료로 이용됨으로써 매체나 자료 형태를 넘어서 학문 분야의 지식 구조와 특성을 연구하는 도구로 자리하게 되었다.

동시링크 분석은 계량정보학의 동시인용 분석 기법을 응용한 것으로, 어떤 웹 자원이 두 개의 웹 자원을 인용하였을 때, 그 두 개의 웹 자원은 주제적으로 서로 관련이 있다는 가설을 전제로 한다(White and Griffith 1981). 동시링크 분석은 앞서 언급했듯이 기존에 학술 커뮤니케이션에서 활용되어 온 동시인용과 함께 연구될 필요가 있다(Vaughan and Shaw 2003).

사실 웹에서 학문 분야별 학술 활동의 특징을 다룬 연구는 다양하지 않으나, 디지털 환경에서 학자들의 정보 추구 행위 연구(Palmer 2005), 학문 분야별 웹에서의 학술 활동 정도 연구(Vaughan and Thelwall 2003), 대학 사이트의 분야별 영향력 측정(Thelwall et al. 2003), 학술기관의 링크 분석(Bar-Ilan 2004), 학문 분야별 전자 매체의 영향력 연구(Kling and McKim 2000) 등의 연구에서 학문분야별학술활동의차이가조금씩드러났다.

이 연구는 웹과 학술지를 통한 학문 분야별 학술 커뮤니케이션의 특징을 점검하는 것을 목적으로 하며, 연구 내용은 다음과 같다. 첫째,

학술적 웹페이지의 특성을 분석하여 오늘날 웹 환경에서 학술 커뮤니케이션이 어떻게 이루어지고 있는지 진단한다. 둘째, 웹페이지 동시링크와 논문 동시인용 분석을 통해 학문 분야별 세부 주제가 웹과 학술지에서 어떤 관계를 형성하는지 비교 분석한다. 셋째, 웹페이지 업데이트 수와 학술지 논문 수를 측정하여 시간 요인에 따라 웹과 학술지에서 학술 활동이 어떻게 변화하는지 비교한다. 이를 통해 웹에서의 학술 커뮤니케이션에 대한 차별화된 접근법을 모색하고, 발전적이고 적극적인 매체 활용을 도모하기 위한 근거를 마련하고자 한다.

2. 연구 설계

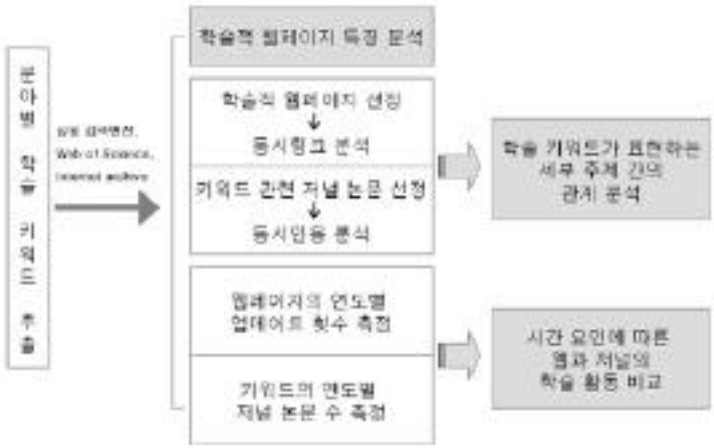
2.1 연구 개요

이 연구에서는 학술적 웹페이지와 학술지 논문을 통해 학문 분야별 학술 커뮤니케이션의 특성을 분석하였다. 이를 위한 연구 가설은 다음과 같다. 첫째, 웹상에서의 학술 커뮤니케이션 양상은 학술지를 통한 학술 커뮤니케이션과는 차이가 있을 것이다. 둘째, 웹상에서의 학술 커뮤니케이션 양상은 학문 분야에 따라 차이가 있을 것이다.

연구의 방법으로는 먼저 대상이 되는 학문 분야를 선정하고, 그 학문 분야에서 연구 성과가 가장 많은 키워드를 대표 키워드로 선정하였다. 이 키워드를 이용하여 웹과 학술지에서 관련 웹페이지와 논문을 수집한 후 학술적 웹페이지의 특성을 분석하고, 세부 주제 간의 관련성을 비교하며, 웹과 학술지에서 학술 활동이 어떻게 변화하는지 알아보았다.

2.2 연구 대상 및 방법

대상 학문 분야는 웹에서 학술 활동이 이루어지는 정도와 그 영향력을 고려하여 높은 수준과 중간 수준에서 하나씩 선택하였다. 시기



<그림 1> 연구 개요도

나 지역에 따라 차이가 있지만 컴퓨터 공학을 비롯한 공학 분야는 대부분 웹에서 활발한 학술 활동이 이루어지고 있고, 경제학이나 의학 분야는 중간 수준을, 철학, 윤리학, 사학과 같은 인문학, 화학과 같은 일부 순수과학 분야는 매우 낮은 정도의 학술 활동을 보이는 것으로 나타나 있다(Kling and McKim 2000; Thelwall et al. 2003). 따라서 Web of Science의주제분야가운데컴퓨터공학-정보시스템(Computer Science-Information Systems)과, 경제학(Economics)을 선정하여 각 분야를 대표하는 학술지의 논문에서 학술 키워드를 추출하였다.

학술키워드는ISI(Insttiute for Scientific information)의Journal Citation Reports의 자료를 토대로 2005년 Impact Factor 순으로 정렬하여 상위권 10개 학술지를 선별한 후, 경제학 분야의 535개, 컴퓨터공학-정보시스템 분야의 839개 논문에서 추출하였다. 학술 키워드 중 관련 논문 수가 많은 키워드는 그만큼 연구 성과가 높다는 의미이므로 상위 10개의 키워드를 그 분야의 학술 키워드로 선정하였다.

웹 자원의 경우에는 분야별 10개씩의 학술 키워드를 상용 검색엔진인 구글에 질의어로 입력하여 관련 웹페이지를 수집하였고, 키워드별로 검색결과 페이지 중 상위 100개씩의 웹페이지를 대상으로 학술적 웹페이지를 선별하였다. 또한 키워드별 학술적 웹페이지의 인링크(inlink) 수를 측정하여 상위 10개씩의 웹페이지를 동시링크 분석용 데이터로 이용하였다. 동시링크 수는 야후에서 "(link:url) AND (link:url)"의 불리언 검색식을 활용하여 측정하였다. 기존의 동시링크를 측정하는 연구에서는 대부분 AltaVista를 활용했으나, 야후가 AltaVista와 AllTheWeb을 2004년 3월에 병합했고, 구글은 대규모 테스트 결과 동시링크 데이터 수집에 적합하지 않다는 연구(Vaughan 2006)가 있으므로 이 연구에서는 야후를 이용했다.

여기에서 웹페이지는 도메인이 아니라 해당 페이지 자체를 대상으로 하였는데, 그 이유는 한 도메인 내에 다양한 세부 주제 관련 내용이 페이지 단위로 존재할 수 있기 때문이다.

학술적 웹페이지의 동시링크 분석과 비교하기 위한 자료는 학술지 논문을 통해 수집하였다. 학술지나 저자를 대상으로 동시인용을 시행할 경우 학술 키워드가 표현하는 세부 주제보다 범위가 넓어질 수 있기 때문이다.

데이터 수집의 결과 선별된 학술적 웹페이지는 원자료 유형, 웹 페이지 소속처, 도메인, 자료 형태, 언어, 소속 학문 분야로 나누어 특성을 정리하였다.

다음으로 키워드별로 인링크 수가 많은 10개씩의 학술적 웹페이지, 인용된 횟수(Web of Science의 times cited)가 많은 10개씩의 학술지 논문으로 동시링크와 동시인용 분석을 시행하였다. 두 행렬에서 유사성 수치는 피어슨 상관계수로 정규화하고, 대각선 값은 결측치로 처리했다. 이 데이터는 넷마이너(Netminer 3) 프로그램으로 시각화하여 분석했다.

시간의 흐름에 따라, 키워드로 표현되는 세부 주제가 주목받고 다루어지는 정도가 어떻게 변화하는지를 알아보기 위해 학술적 웹페이지의 업데이트 횟수와 학술지 논문 수를 비교하

였다.

사실 웹의 등장과 대중화 시기가 학술지 논문과는 차이가 있으나, 웹 페이지의 업데이트는 웹 환경에서 정보자원이 생성, 게시되었다는 의미이므로 각 횟수는 학술 활동의 활성화 정도를 측정하는 데 의미 있는 데이터로 기능할 수 있다.

먼저 Internet Archive의 Wayback Machine 서비스를 이용하여 학술적 웹페이지의 연도별 업데이트 횟수를 측정하였다. 이

<표 1> 경제학 분야의 학술 키워드

순위	키워드	키워드 약어	논문 수	학술적 웹페이지 수
1	willingness to pay	wil	10	97
2	contingent valuation	con	9	100
3	agglomeration	agg	8	64
3	equity	equ	8	38
3	QALYs	qal	8	92
6	economic evaluation	eco	7	96
6	uncertainty	unc	7	45
8	asymmetric information	asy	6	98
8	health insurance	hea	6	56
8	new open economy macroeconomics	new	6	95

<표 2> 컴퓨터공학-정보시스템 분야의 학술 키워드

순위	키워드	키워드 약어	논문 수	학술적 웹페이지 수
1	algorithm	alg	50	95
2	data mining	dat	35	98
3	theory	the	32	31
4	low-density parity-check(LDPC) codes	ldp	24	92
5	fading channel	fad	23	96
6	code-division multiple access(CDMA)	cdm	19	76
7	wireless network	wir	18	69
8	capacity	cap	17	11
8	classification	cla	17	9
10	clustering	clu	16	69

서비스는 1996년부터의 데이터를 제공하므로 이 연구에서 시간 범위는 1996년부터 2006년까지로 하였다. 다음으로 Web of Science에서 각 학술 키워드에 해당하는 출간 논문 수를 같은 기간 동안 연도별로 측정하였다. 이 두 데이터의 상관관계는 SPSS 12.0K 프로그램을 이용하여 피어슨 상관계수로 분석하였다.

3. 결과 분석

3.1 경제학 분야

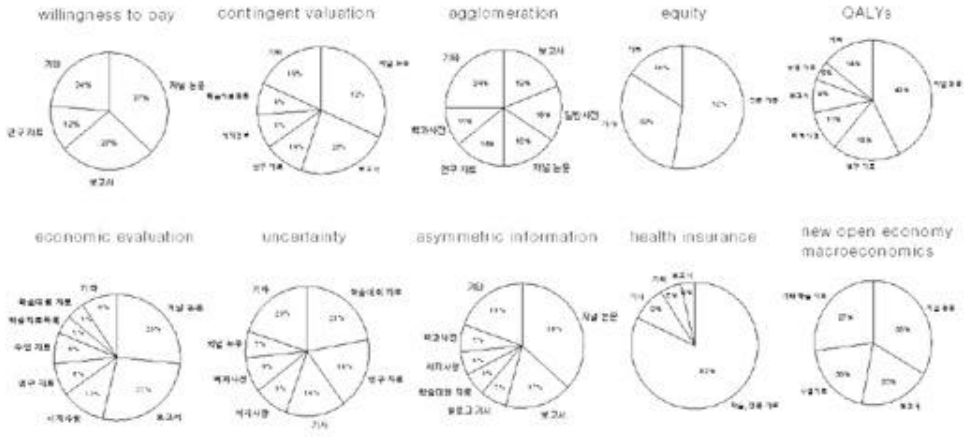
3.1.1 학술적 웹페이지의 특징 분석

경제학 분야의 경우 <그림 2>와 같이 원자료 유형에서 학술지 논문과 보고서가 전체의 50% 정도를 차지할 만큼 많이 나타났다. 그러나 몇몇 세부 주제의 경우에는 그 특성에 따라 자주 나타나는 원자료 유형에 차이가 나는 것을 확인할 수 있었는데, equity와 health insurance의 경우에는 전문 자료와 기사가 각각 전체의 80%와 90%를 차지하였고, uncertainty는 학술대회 자료와 연구 자료가 40%로 나타났다. 이런 현상에는 상업적 활용도, 웹자원을 게시하는 기관, 소속 학문 분야 등이 영향을 끼쳤다. 특히 회사와 정부기관에서 그 분야의 전문가를 고용하여 자료를 생성하고, 법률이나 기타 사회적 이유로 잦은 내용 변화가 일어나는 만큼 자료의 생산률도 높은 health insurance나, 학문 분야의 역사가 오래되지 않아서 향후에 웹에서의 학술 활동이 큰 영향을 미칠 수 있는new open economy macroeconomics와 같은세부주제의경우에는그만의독특한 특성에주목해야할 것이다.

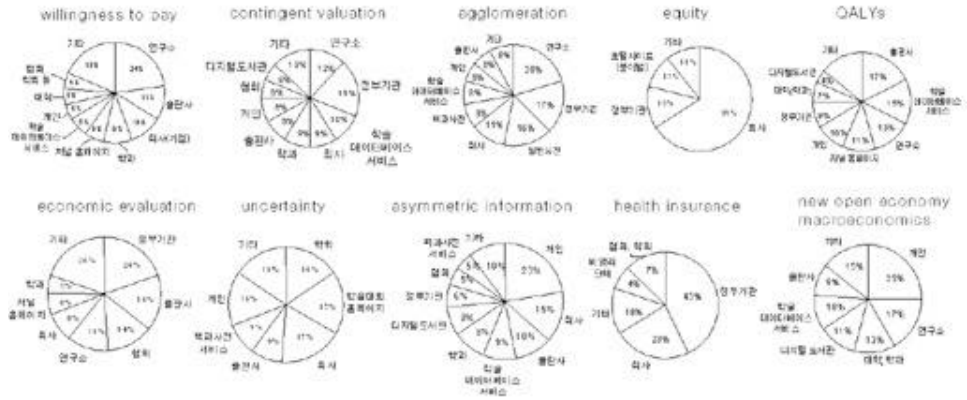
웹페이지 소속처의 경우에는 <그림 3>과 같이 대부분 연구소가 가장 높은 비율을 차지하였는데, 여기에서도 역시 키워드별로 어느 정도 차이를 보였다. 즉 세부 주제에 따라 대학이나 연구소 등의 전통적인 학술 기관뿐 아니라 정부 기관이나 회사 등에서 게시하는 웹자원의 비중이 크게 나타났다. 특히 개인과 학술대회 홈페이지 등은 웹 환경에서 회색문헌이 주로 생산되고 게시되는 소속처이므로 전체적인 비중은 높지 않지만 매우 중요한 부분이라고 할 수 있다. 구체적으로 살펴보면 health insurance와 equity는 회사와 정부 기관이 각각 전체의 50%와 80%를 차지하였고, uncertanity는 학회 홈페이지와 학술대회 홈페이지가 33%를 차지했으며, asymmetric information과 new open economy macroeconomics의경우에는개인이25% 정도를 차지했다.

도메인 분포 조사의 대상은 최상위 도메인으로 하였는데, 단 최상위 도메인이 국가명인 경우에는 2차 최상위 도메인을 수집하였다. 왜냐하면 국가명을 최상위 도메인으로 쓰는 학술적 웹페이지의 경우 2차 최상위 도메인에서 특성을 나타내기 때문이다.

학술적 웹페이지의 경우 일반적으로 도메인이 교육과 관련된 .edu나, 비영리단체와 관련된 .org가 중심이 될 것이라고 예상되지만, 학술 정보를 수록하고 있다고 반드시 위와 같은 도메인을 갖는 것은 아니고 세부 주제에 따라 차이가 있었다. 전반적으로는 .com, .edu, .org, .gov의 4가지가 높게 나타났다. 또한



<그림 2> 경제학 분야 학술적 웹페이지의 원자료 유형 분포



<그림 3> 경제학 분야 학술적 웹페이지의 소속처 분포

정부 보고서의 영향으로 .gov도 높게 나타났는데, economic evaluation의 경우 21%를, health insurance의경우 34%를차지하였다.

키워드별 자료 형태의 분포를 조사한 결과, 주로 pdf, html, html(원문 링크)의 형태로 나타났다. html의 경우 원문이 링크된 경우를 별도로 계수하였는데, html 형식으로는 요약본이나 초록과 서지사항 등 기본적인 내용을 확인할 수 있게 하고 원문을 링크한 경우, 자료를 제시하고 관련된 웹자원 원문을 링크로 제공하는 경우, 프린트해서 활용하는 데 편리한 형식의 원문을 제공하는 경우 등이 여기에 속한다. 이런 경우는 이용자가 학술적 웹 자원에 편리하게 접근하고, 인쇄물 형식으로 변환할 수 있게 하며, 링크를 통해 보다 깊이 있는 정보나 관련 학술 정보에 접근할 수 있게 하므

로 주목할 만한 자원 게시 형태로 여겨진다.

조사 결과 pdf와 html이 주를 이룬 것은 학술지 논문과 보고서의 형태가 대부분 pdf이기 때문인데, 회색문헌이나 전문자료 등 다른 유형의 자료가 등장함에 따라 pdf의 비율이 변하는 것을 볼 수 있었다. 그러나 new open economy macroeconomics와 같이 강의 자료가 pdf로 작성된 경우도 발견되었으므로 원자료 유형이 같아도 그 형태가 다른 경우가 있다는 점을 확인할 수 있었다. 강의 자료나 발표 자료에서 주로 쓰이는 ppt 형식도 그 비율은 낮지만 역시 주목할 만하다.

학술적 웹페이지의 언어 분포에서는, 웹 환경에 존재하는 학술적 웹페이지는 전 세계의 다양한 언어로 작성되어 있음에도 불구하고 검색결과 100위 내의 학술적 웹페이지의 경우 대부분 영어로 쓰여 있음을 알 수 있었다. 일부분이 웹페이지소속국가의 언어로 되어 있었으나, 순수하게 영어 외의 언어로 되어 있는 경우는 단 7건에 불과했으며, 학술적 웹페이지에서 영어의 큰 영향력을 새삼 확인할 수 있었다.

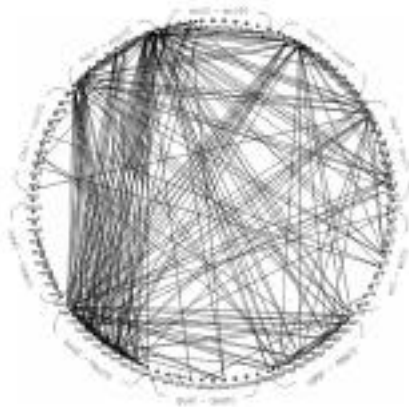
소속 학문 분야를 살펴본 결과, 인간의 사회활동 전반과 연관되어 있는 경제학 분야는 다양한 학문 분야에 적용되거나 영향을 미치고 있었다. 따라서 키워드별 웹페이지 소속 학분분야에 대한 분석 결과, 보건, 복지, 의학, 환경 등의 다양한 분야가 나타났다. 보건, 복지, 의학과 관련된 세부 주제는 willingness to pay, contingent valuation, QALYs, economic evaluation, health insurance 이고, 이중 willingness to pay, contingent valuation, economic evaluation은 환경분야와도 연관된다. 또한 equity, asymmetric information, health insurance, new open economy macroeconomics는 금융, 재정, 보험과 같은 경제학 내 세부 주제와 관련된 경우이다. 이렇게 세부 주제에 따라 소속 학문분야에서 다른 특성이 나타났고, 이러한 학문분야의 특성에 따라 원자료 유형이나 형태 등이 유사한 분포를 보이기도 하므로, 경제학의 경우 연관된 학문 분야의 파악이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

3.1.2 키워드 표현 세부주제간 관계분석

학술 정보가 웹과 학술지에서 어떤 학술적 커뮤니케이션 양상을 나타내는지 비교 분석하기 위해 학술적 웹페이지의 동시링크 분석과, 학술지 논문의 동시인용 분석을 시행하였다.

<그림 4>와 <그림 5>는 키워드별 학술적 웹페이지의 동시링크와 학술지 논문의 동시인용의 관계를 원형(circular) 시각화 방법으로 표현한 것이다. 전반적으로 같은 세부 주제 내에서 동시링크와 동시인용이 많이 발생하고 있다. 동시링크의 경우에는 health insurance와 agglomeration 관련 웹페이지에서 이런 현상이 두드러지게 나타난다. 그중 health insurance와 equity는 세부 주제 내에서뿐 아니라 다른 세부 주제의 웹페이지와도 동시링크가 발생하고 있는 것을 볼 수 있다.

동시인용에서는 같은 세부 주제에 속하는 학술지 논문 간에 동시인용이 많이 발생하는 현상이 웹페이지보다 훨씬 강하게 나타나서 각 세부 주제별로 가장자리가 검게 표현되는 것을 볼 수 있다. 다른 키워드와의 동시인용이 많이 발생하는 경우로는 economic evaluation과 QALYs, willingness to pay와 contingent



<그림 4> 경제학 분야 학술적 웹페이지의 동시링크 관계 원형 시각화

<그림 5> 경제학 분야 학술지 논문의 동시인용 관계 원형 시각화

valuation, equity와 uncertainty가 있다. 그중 economic evaluation과 QALYs는 보건, 복지, 의학 분야와 관련되어 있고, willingness to pay와contingent valuation 역시 보건, 복지, 의학 분야와 환경 분야에 관련되어 있다. 또한 willingness to pay와 contingent valuation 관련 논문에는 저자나 논문이 중복되어 나타나므로 두 세부 주제 간에는활발한학술활동이발생할수밖에없다.

학술적 웹페이지의 동시링크 데이터는 <그림 6>과 같이 다차원척도(MDS) 분석을 통해 매핑되었다. MDS 지도의 왼쪽 상단에는 health insurance 관련 웹페이지 9개와, agglomeration 관련 웹페이지 6개가 위치하여 이 부분에 위치한 웹페이지 중 이 두 세부 주제가 50%를 차지하였다. health insurance의 경우 원자료 유형이 백과사전인 경우가 2개, 기사인 경우가 4개이고, agglomeration도 백과사전과 사전이 3개여서 이 두 세부 주제의 절반 정도가 백과사전과 기사인 것으로 나타났다. 그런데 이 두 세부 주제 이외에 이곳에 위치한 다른 세부 주제를 가진 웹페이지는 원자료 유형이 거의 대부분 백과사전(9개)과 기사(6개)인 것으로 나타났다. 따라서 이 두 세부 주제 외에 다른 주제와 관련된 웹페이지가 포함된 데에는 원자료 유형이 영향을 미친 것으로 보인다.

왼쪽 상단의 중앙에 세부 주제와 원자료 유형이 다른5개의 웹페이지가 속해 있다. eco3, eco1, asy10, agg7, equ6은 모두 소속처가 학술데이터베이스 서비스라는 데 공통점이 있다. 왼쪽하단에서도agg8, qal7, unc7, agg4가 모두 정부 기관에서 생성한 웹페이지라는 공통점이 나타났다.

오른쪽 상단에는 많은 웹페이지가 겹쳐서 나타나고 있다. 세부 주제로 보면 economic evaluation 관련 웹페이지 7개와 new open economy macroeconomics 관련 웹페이지 8개가 MDS 지도의 정중앙에서 1시 방향과 2시 방향에 각각 모여 있다. 이 두 세부 주제는

<그림 6> 경제학 분야 학술적 웹페이지의 MDS 지도

원자료 유형에서 학술지 논문과 보고서가 40% 정도를 차지하고 있다. 이에 따라 세부 주제는 다르나 원자료 유형이 같은 웹페이지들이 모이게 되어서, 이 부분에서 원자료 유형이 학술지 논문 혹은 보고서인 경우는 22건으로 전체의 48%를 차지하였다. 자연히 소속처의 경우에도 이러한 자료를 제공하는 연구소와 학술데이터베이스 서비스, 협회가 23개로 50%를 차지하였다.

X-축 부근에는 uncertainty 관련 웹페이지 7개가 위치하였다. 그중 원자료 유형이 백과사전인 unc1과 unc4는 앞서 언급한 대로 백과사전이 많이 나타난 왼쪽에 위치하였고, 학술대회 자료 3개와 학술자료 목록 2개는 오른쪽에 위치하였다. 이 부분에 나타난 new open economy macroeconomics 관련 웹페이지2개는학술자료목록으로서uncertainty와 원자료 유형이 같은 경우이다.

중앙에는 eco4와 equ7이 겹쳐서 나타났는데, 이들은 세부 주제는 다르지만 둘 다 소속처가 회사이고 원자료 유형이 전문 자료라는 공통점이 있다. 오른쪽 하단에서는 큰 특징을 발견할 수 없었다.

<그림 7>은 학술지 논문의 동시인용 관계를 MDS 지도를 통해 매핑한 것이다. MDS 지도의 왼쪽 상단에는 uncertainty 관련 논문 6편이 자리하고 있고, 그 아래에는 agglomeration 관련논문6편이위치하고있다. 그 아래에는 new open economy macroeconomics 관련 논문 10편 모두가 수평으로 자리하고 있다. 그 아래에는 논문이 밀집되어 있는 형태가 나타나는데, 그중 왼쪽에는 health insurance 관련 논문 7편을 중심으로 관련 논문이 겹쳐 있고, MDS 지도 중앙에는asymmetric information 관련논문 10편이 모여 있다. health insurance의 왼쪽에는 QALYs 관련 논문 5편이 자리하고 있고, 그 오른쪽 아래에는 equity 관련 논문이, 그조금오른쪽으로는willingness to pay 관련 논문이, 다시 그 오른쪽으로는 contingent valuation 관련논문이위치하고있다. health insurance, QALYs, willingness to pay, contingent valuation은모두보건, 복지, 의학 분야와 관련되어 있다. 이 학문 분야와 관련된 economic evaluation 관련 논문도 이들 위쪽에서 발견되는데, 일부 논문은 MDS 지도의 오른쪽 상단에 별도로 위치하고 있다. 이렇게 떨어져 나온 논문 가운데 3편에서

<그림 7> 경제학 분야 학술지 논문의 MDS 지도

Briggs가 단일 저자 혹은 공저자로 나타나고 있어서 논문의 저자가 영향을 미친 것으로 보인다.

MDS 지도의 가운데 위쪽에는 wil1과 wil2 가동떨어져자리하고있는데, willingness to pay 관련 논문이 세부 주제를 개념적으로 다루거나 contingent valuation와 밀접히 관련된 경우인 데 반해 이들은 특정 질병과 관련된 내용을 다루고 있어 연관성을 나타내지 못한 것으로 보인다. MDS 지도의 오른쪽에 위치한 qal9와 hea8도 마찬가지로 특정 질병과 관련되어 있는 경우이다.

웹페이지에서 소속처가 영향을 끼친 것처럼 논문의 경우 학술지가 영향을 미치는지를 살펴본 결과, health insurance의 경우 JAMA - JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION에실려있는6편의논문이밀집되어 나타났다. contingent valuation의 경우 HEALTH ECONOMICS에 실린 7편의 논문이 전반적으로 유사한 위치에 나타났다. 그러나 근본적으로 세부 주제끼리 밀접하게 위치하는 경향이 강하므로 단순히 학술지의 영향만으로 보기는 힘들고, 앞서 언급한 저자의 영향으로 인해 같은 학술지에 실린 논문이 떨어져 나타난 경우도 있었다. 또한 학술지가 다르더라도 보건, 복지, 의학과 같이 유사한 학문분야끼리 밀접하게 나타나는 것으로 보아, 학문분야도 영향을 끼쳤다는 것을 알 수 있었다. 즉 MDS 지도에 나타난 학술지 논문의 위치에는 세부 주제가 가장 큰 영향을 끼쳤고, 다음으로 소속 학문 분야, 학술지, 그리고 일부에서는 저자가 복합적으로 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

경제학 분야에서 살펴본 동시링크와 동시인용 분석 결과 매핑에는 많이 차이점이 나타났다. 먼저 동시링크의 경우 세부 주제별로 밀접하게 나타난 경우는 health insurance, agglomeration, economic evaluation, new open economy macroeconomics의 네 경우였다. 세부 주제 외에 웹페이지들의 관계에 영향을 미친 요인으로는 원자료 유형과 소속처가 있다. 백과사전과 기사가 주를 이루는 부분이나, 학술지 논문과 보고서가 모여 있는 부분이 나타났고, 학술데이터베이스 서비스, 정부 기관의 자료가 밀접히 나타난 것이 그 예이다.

동시인용에서는 세부 주제의 영향이 10개 키워드 모두에서 확실히 나타났다. 또한 세부

주제와 연관된 학문 분야가 같은 경우 밀접한 관계를나타내기도했는데, 보건, 복지, 의학분야와 관련된 health insurance, QALYs, willingness to pay, contingent valuation, economic evaluation의 경우가 그렇다. health insurance와 contingent valuation의 경우 학술지의 영향을 확인할 수 있었다. 또한 한 건에 불과했지만 저자가 같은 경우 별도의 위치에 모이는 현상도 나타났다. 전체적으로 봤을 때 기본적으로 세부 주제가 가장 큰 영향을 끼쳤고, 원자료 유형, 소속 학문 분야, 학술지, 저자 등이 복합적으로 영향을 미쳤다.

3.1.3 시간 요인에 따른 웹과 학술지의 학술 활동 비교

시간의 흐름에 따른 웹과 학술지에서의 학술활동을 살펴보기 위해서 웹페이지 업데이트 횟수와 키워드 관련 논문 수의 상관관계를 조사한 결과, 유의수준 $p<0.05$에서 new open economy macroeconomics만 유의하지 않은 것으로 나타났고, 나머지 9개의 키워드는 양의 상관관계를 보였다.

<그림 8>은 그래프를 이용하여 업데이트 수와 논문 수의 관계를 나타낸 것인데, 로그값을 취하여 비교하기 쉽게 하였다.

willingness to pay는 관련 분야의 다양성으로 인해 학술 활동의 활성화가 당분간 꾸준히 계속될 것임을 예측할 수 있다.

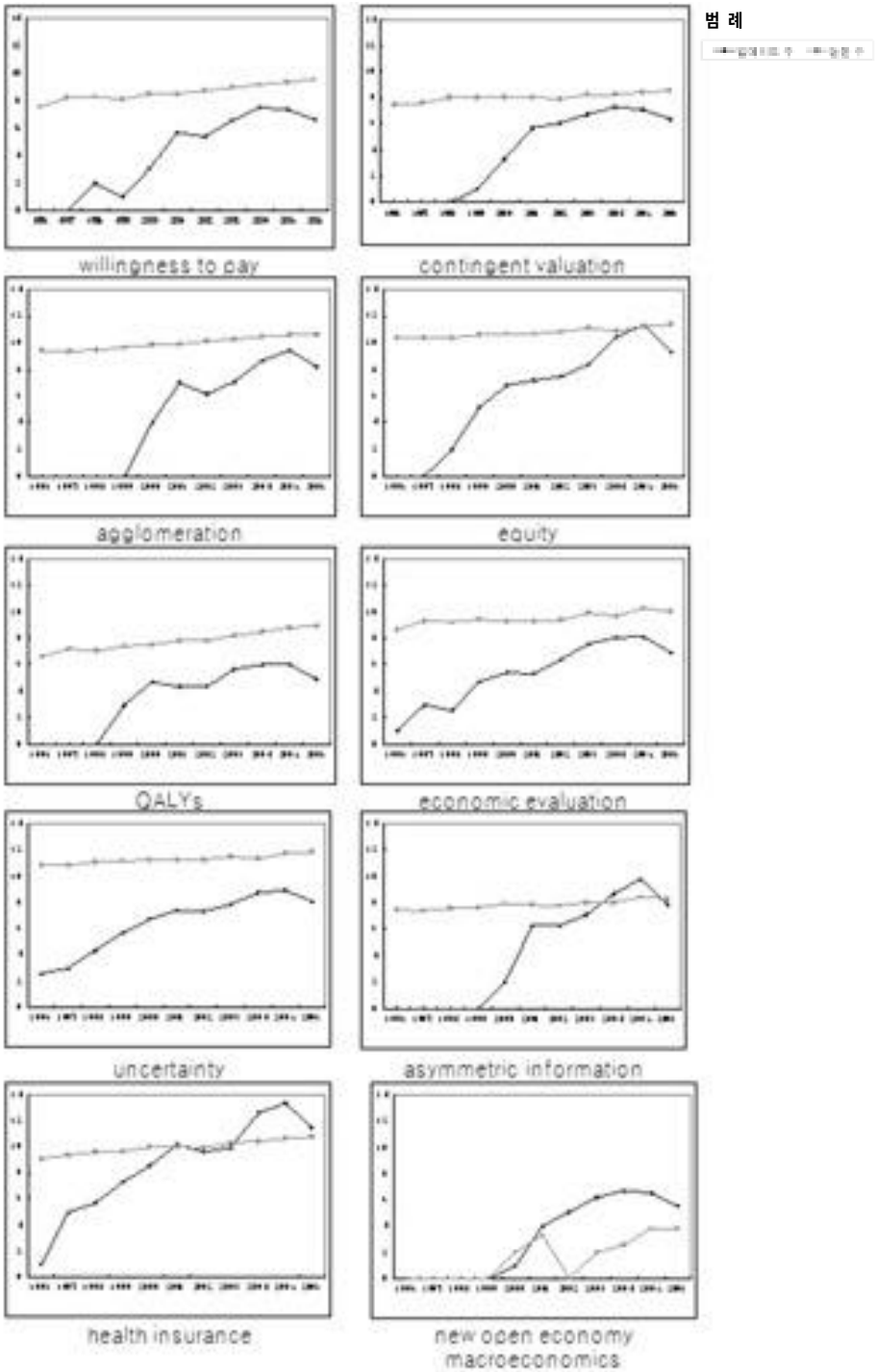
웹페이지 소속처의 특성상 향후에도 안정적인 학술적 웹자원의 공급이 예상되는 세부 주제로는, 정부 기관이 높은 순위를 차지한 contigent valuation과, 정부 기관과 회사가 주를 이룬 agglomeration이 있다.

equity 또한 원자료 유형과 소속처의 영향으로 업데이트 수와 논문 수에서 전반적으로 높은 수치를 보였는데, 원자료 유형은 대부분 회사에서 게시한 회색문헌 형태의 전문자료이고, 웹문헌 형식도 html과 원문 링크 형태가 100%였으며, 소속처는회사와정부기관이80%를 차지하였다.

QALYs는 학술지 논문이 높은 비율을 차지하기 때문에 웹페이지의 수정이나 업데이트 활동이 나타나기 어렵고, 교수나 연구자 개인의 홈페이지가 많으므로 체계적이고 정기적인 자료 관리가 보장되지 않을 수 있다. 반면에 economic evaluation은 원자료 유형에서 학술지 논문과 보고서가 높은 순위를 나타내고 있는 점에서는 QALYs와 마찬가지이나 html과 원문 링크의 형태가 높고, 소속처도 정부기관, 협회, 출판사,연구소등웹자원의관리가지원되는 곳이 대부분이기 때문에 웹에서의 학술활동이 QALYs보다활발하게이루어지고있다.

uncertainty는학회, 학술대회와같이정기적으로 학술적 웹 자원이 발생하는 소속처가 많았기 때문에 업데이트 횟수가 꾸준히 증가하는 양상을 볼 수 있다. 여기에는 자료 형태에서 pdf가 2%로 낮게 나타난 요인도 있다. asymmetric information도 소속처가 공식기관이아니고, 자료형태에서pdf가많다고해서 반드시 웹페이지의 업데이트 횟수가 낮은 것은 아님을 보여 주는 예외적인 경우라고 할 수 있다. 또한 이 키워드는 웹환경에서 2000년 이후부터 주목받기 시작하여 학술 활동이 급속히 증가하고 있음을 알 수 있다.

health insurance는업데이트가힘든학술지 논문과 같은 원자료 유형이나 pdf 형태의



<그림 8> 경제학 분야 학술적 웹페이지의 연도별 업데이트 수와 논문 수의 경향

자료를 거의 찾아볼 수 없고, 상업적 사이트에서 제공하는 웹페이지가 많으므로 관리 능력이 뛰어날 것이다. 여기에는 세부 주제 자체의 특성도 영향을 미친다. 의료보험의 경우 국가나 지방자치단체의 정책에 영향을 받으므로 관련된 내용의 변화나 보완이 발생하기 쉽고, 그에 따라 학술, 전문 자료의 수정과 보완이 발생할 수밖에 없다. 이러한 요인들은 주제의 특성상 향후에도 계속될 것이므로, 앞으로도 이 키워드와 관련된 웹페이지의 업데이트 수는 증가세를 나타낼 것이다.

new open economy macroeconomics는 최근에 등장하기 시작한 세부 주제로, 대부분 학술지 논문과 보고서이고, 교수나 연구자의 홈페이지가 높은 비율을 차지하여 체계적인 업데이트가 힘든 경우이다. 그러나 이런 이유로 이 세부 주제의 중요성이 떨어진다고 판단해서는 안 될 것이다. 이와 같은 신생 학문 분야나 이론, 주제의 경우에는 향후 무한한 발전 가능성이 있으므로 현재의 수치 이외의 다른 요소를 고려하여 판단할 필요가 있다.

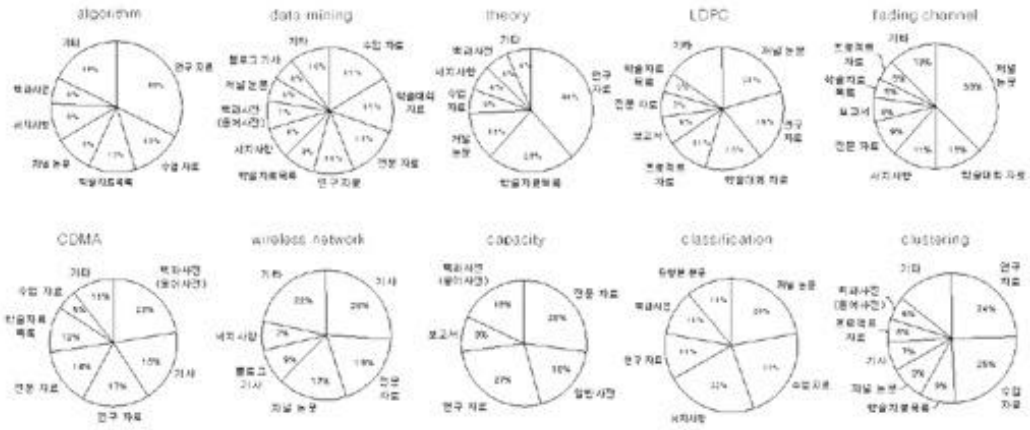
3.2 컴퓨터공학 분야

3.2.1 학술적 웹페이지의 특징 분석

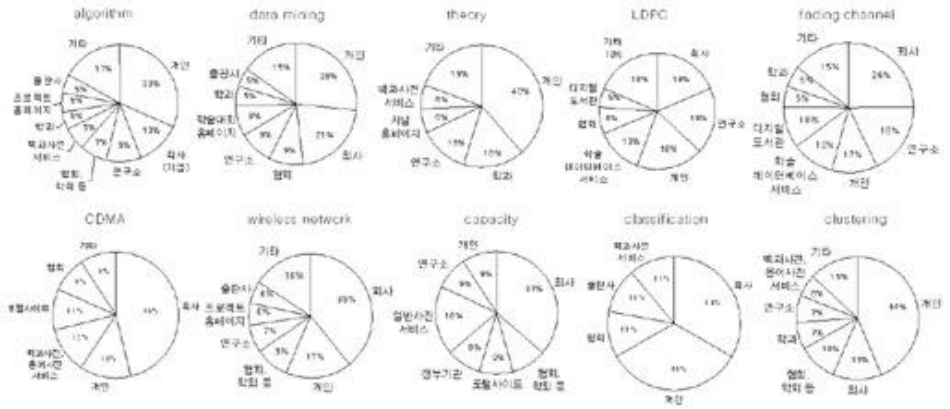
컴퓨터공학—정보시스템 분야에는 <그림 9>와 같이 경제학 분야보다 더 다양한 원자료 유형이 비교적 골고루 분포되어 있었다. 특히 수업 자료, 학술대회 자료, 프로그램 언어를 코딩한 연구 자료 등이 큰 비중을 차지하였는데, algorithm, data mining, theory, CDMA, classification, clustering의 경우 수업 자료가 20% 안팎을 차지하였고, datamining, LDPC, fading channel의 경우 학술대회 자료가 15% 내외로 나타났으며, 연구 자료는 fading channel과 wireless network를 제외한 나머지 8개 세부 주제에서 평균 30% 대를 차지하면서 높게 나타났다. 이를 통해 컴퓨터공학—정보시스템 분야에서 회색문헌을 통한 학술 활동이 웹에서 매우 활발히 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 경제학의 health insurance와 같이 이 분야에서도 상업적 활용에 영향을 받는 세부 주제가 나타났는데, CDMA나 wireless network는 최근 각광받고 있는 이동통신 분야와 관련되어 있다. 이러한 세부 주제에서는 웹페이지 소속처로 회사가 많이 나타났고 회사에서 게시하는 전문 자료와 신기술에 대한 언론 보도 기사가 원자료 유형에서 큰 비중을 차지했다.

웹페이지 소속처에서는 <그림 10>과 같이 개인과 회사가 가장 많이 나타났다. 세부 주제에 따라 다소 차이가 있었지만 개인이 소속처인 경우는 평균 35% 정도이어서 이 분야의 대표적인 소속처 중 하나로 나타났다. 개인 내에서는 교수 홈페이지의 비율이 절반 이상이었고, 나머지는 연구자들이 블로그와 홈페이지를 통해 학술 활동을 펼치는 경우였다. 회사가 소속처인 경우도 theory를 제외한 9개 세부 주제에서 높게 나타났는데 13%부터 46%까지 나타나 개인과 함께 주요 소속처를 이루었다.

도메인 빈도는 경제학 분야와 마찬가지로 .com, .edu, .org가주를이루었다. algorithm, data mining, clustering의 경우에는 그 세 가지 주요 도메인과 .ac, 대학명이 대부분을 차지하였다. .edu, .ac, 대학명 등은 소속



<그림 9> 컴퓨터공학 분야 학술적 웹페이지의 원자료 유형 분포

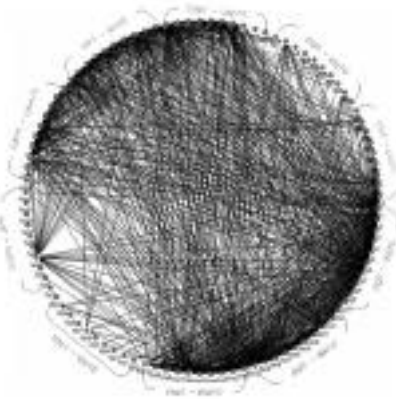


<그림 10> 컴퓨터공학 분야 학술적 웹페이지의 소속처 분포

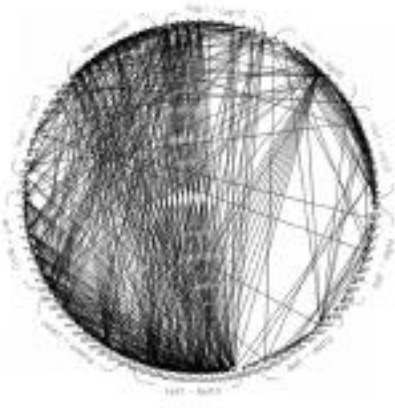
처에서 높은 순위를 차지한 개인이 대부분 교수의 직책을 갖고 있던 것과 연관된다. LDPC와 fading channel은 세 가지 주요 도메인 외에 대학과 .ac, 연구소명과 .re가 많이 나타났는데, 이 역시 원자료 유형에서 학술지 논문, 학술대회 자료, 보고서 등이 높은 순위를 차지했던 것과 관련된다. CDMA, wireless network, capacity, classification은 .com이 절반 이상을 차지하였는데, 이는 웹페이지 소속처가 대부분 회사(기업)인 것에 기인한다.

경제학과 컴퓨터공학 모두에서 .com과 같이 비학술적 도메인 유형이 높게 나타난 점을 볼 때 도메인명으로 학술적 웹자원의 수록 여부를 판단하는 것은 위험하다는 점을 확인할 수 있었다.

컴퓨터공학 분야의 자료 형태는 경제학 분야



<그림 11> 컴퓨터공학-정보시스템분야
학술적웹페이지의 동시링크 관계 원형 시각화



<그림 12> 컴퓨터공학-정보시스템분야
학술지 논문의 동시인용 관계 원형 시각화

와 달리 html이 거의 대부분을 차지했는데, html 형태가 아닌 경우는 10개 세부 주제에서 평균 8% 정도밖에 나타나지 않았다. pdf의 비중이 매우 낮은 이유로는 우선 원자료 유형에서 학술지 논문이나 보고서와 같이 pdf로 주로 표현되는 웹 자원의 비율이 매우 낮고, 수업 자료에서도 프로그램을 제공하거나 프로그램 언어의 코딩 자료, 수식 등을 html 형태로 제공하는 경우가 대부분인 점을 꼽을 수 있다. 즉 같은 원자료 유형이라도 다른 자료 형태를 취할 수 있음을 확인할 수 있었다.

컴퓨터공학 분야의 웹자원 역시 대부분 영어로 작성되어 있었다. 오히려 경제학 분야보다 언어의 다양성 측면에서는 떨어지는 경향이 나타났다. 그러나 순수하게 영어 이외의 언어로 쓰인 경우는 17건으로 더 높게 나타났는데, 그 요인은 한글로 된 웹페이지가 많이 나타난 데 있다. 단 이러한 웹페이지는 주로 통신 분야와 관련된 일부 세부 주제에 국한되어 있었다.

컴퓨터공학 분야의 세부 주제를 나타내는 키워드가 어떤 다양한 학문 분야와 연관되어 학술 활동이 이루어지고 있는지를 확인한 결과, 다른 학문과의 연계나 적용이 경제학에 비해 현저히 떨어진다는 사실을 알 수 있었다. 10개 세부 주제별 학술적 웹페이지에서 컴퓨터공학—정보시스템 외의 다른 학문 분야에 속한 경우는10% 안팎에불과했을정도이다. theory와 algorithm의 경우에는 수학, 과학과 같은 기초 학문 분야와 연관된 것을 확인할 수 있었고, clustering의 경우에도 그 기법을 다른 분야에서 응용하고 있는 모습을 볼 수 있었으나, 역시 소수에 국한되었다.

3.2.2 키워드 표현 세부 주제간 관계 분석

<그림 11>과 <그림 12>는 학술적 웹페이지의 동시링크 관계와 학술지 논문의 동시인용 관계를 원형 시각화 기법으로 표현한 것이다.

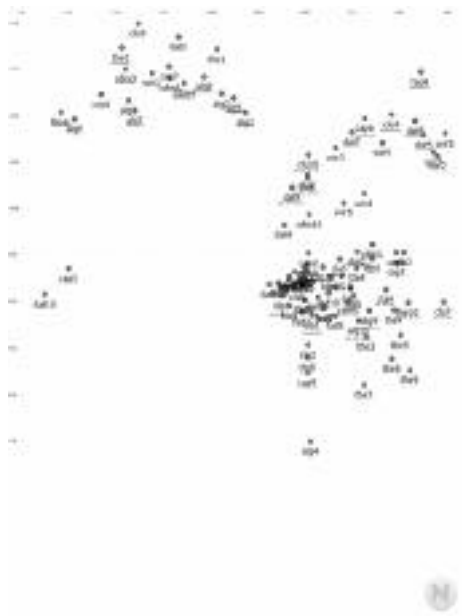
동시링크 관계를 살펴보면 경제학에서 특정

세부 주제 사이에서만 링크가 집중되어 나타나는 경향을 보인 반면, 컴퓨터공학—정보시스템 분야에서는 다양한세부 주제 사이에서 링크가 골고루 발생한 것을 확인할 수 있었다.

특히 원의 오른쪽 아래에 자리하고 있는 algorithm, data mining, theory의 세 가지 세부 주제와 관련된 웹페이지에서 동시링크가 많이 발생하여 검게 나타나고 있는데, 세 키워드는 웹페이지 소속처에서 개인인 경우가 많고 원자료 유형에서 수업자료나 연구자료가 큰 비중을 차지했다는 공통점이 있다.반면에 동시인용에서는 이 세 가지 세부 주제에서 동시인용이 매우 적게 발생하여 하얗게 보인다. 즉 세부 주제별로 웹페이지와 논문에서 다른 현상이 나타났다.

fading channel, LDPC, classification은 동시링크가 많이 발생하지 않아 하얗게 표현되었는데, 이 세부 주제들은 인링크의 수 자체가 적은 데에도 그 원인이 있다. 반면에 clustering은인링크의수가많지않은데도동시링크가 어느 정도 발생하여 검게 표현되었는데, 이들 중 동시링크가 많이 발생한 두 페이지의 원자료 유형은 블로그 기사와 잡지 기사로, 이 분야의 경우 웹에서의 학술 커뮤니케이션에서 기사가 많이 나타난 것과 관련된다.

동시인용의 경우에는 앞서 언급했듯이 algorithm, data mining, theory의 세 키워드가 동시인용 빈도가 낮아서 하얗게 보이는 경향이있다. 이중algorithm과data mining은 다른 키워드와 비교해 볼 때 다른 논문에서 인용된 횟수(times cited)가 낮지 않음에도 불구하고 동시인용 빈도가 낮은 현상을 보였다. 이것은 다른 세부 주제의 경우 논문이 수



<그림 13> 컴퓨터공학-정보시스템 분야 학술적 웹페이지의 MDS지도

록된 학술지가 한두 가지에 중복되는 경향을 보이는 데 반해 이 두 세부 주제에서는 논문이 다양한 학술지에 수록된 데 그 이유가 있다. 그 외에는 같은 세부 주제에 속하는 논문들에서 동시인용이 많이 발생해서 가장자리가 검게 표현되었다.

컴퓨터공학—정보시스템 분야의 웹페이지 동시링크 데이터는 다차원척도(MDS) 분석을 통해 <그림 13>과 같이 매핑되었다. MDS 지도의 왼쪽 상단에는 algorithm 관련 웹페이지 7개가 위치하였다. 여기에 나타난 algorithm 관련 웹페이지 중 절반이 넘는 4개의 원자료 유형이 연구 자료인데, 이 주변에는 세부 주제는 다르지만 원자료 유형이 연구자료인 웹페이지가 8개가 나타났다. 또한 지도

<그림 14> 컴퓨터공학-정보시스템 분야 학술지 논문의 MDS 지도

의 오른쪽에 위치한 cap6, fad4, clu4, dat8도 원자료 유형이 백과사전 혹은 전문용어사전인 경우이다. MDS 지도의 중앙에서 조금 아래쪽에는 fading channel 관련 웹페이지 7개가 위치한다. fading channel 관련 웹페이지 중 절반 이상인 4개의 원자료 유형이 서지사항인데, 그 영향으로 서지사항이 원자료 유형인 ldp5, cla1, cla4가 밀접하게 위치하였다. 이처럼 경제학 분야에서와 같이 원자료 유형의 영향력을 확인할 수 있었다.

소속처의 영향을 볼 수 있는 부분도 있는데, MDS 지도의 중앙에서 위쪽 Y-축에 자리하고 있는 clu6, cla2, dat9, clu10은 모두 소속처가 개인인 경우로, 개인 블로그 2개와 교수 홈페이지 2개로 이루어졌다. 개인이 소속처인 부분은 오른쪽 하단에서도 발견할 수 있는데, clu5, clu7, the4, the10, cla4, cla9, alg9, alg10, dat2, wir10, ldp4, cap9 등이 밀접하게 나타났다. 특히 alg9와 alg10 같은 경우에는 대부분의 algorithm 관련 웹페이지가 MDS 지도의 왼쪽 상단에 나타났으나 소속처의 영향을 받아 동떨어져 위치한 것으로 보인다.

MDS 지도의 오른쪽 하단에는 theory 관련 웹페이지 7개가 자리했는데, 그중 앞서 언급한 the4와 the10은 소속처의 영향으로 위쪽에 자리했다.

<그림 14>는 컴퓨터공학—정보시스템 분야의 학술지 논문 동시인용 데이터를 다차원척도(MDS) 분석을 통해 매핑한 것이다. 여기에서도 경제학 분야의 동시인용 분석과 같이 세부 주제별로 밀접하게 위치하는 것을 확인할 수 있었다. MDS 지도의 상단에는 capacity 관련 논문이 자리했는데, 이 경우 10개 논문이 *IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY*라는 하나의 학술지에 실려 있고, Hassibi와 Vishwanath 같은 저자가 중복되어 나타나므로 세부 주제, 학술지, 저자의 세 가지 요인이 복합적으로 영향을 미쳤다.

그 아래에는 fading channel 관련 논문이 capacity와 인접하게 나타났는데, 여기에는 fading channel의 논문 중 6편이 앞서 언급한 *IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY*에 수록되어 있기 때문이다.

fading channel의 아래부터 X-축의 왼쪽 부분까지에는 CDMA 관련 논문 9편이 분포되어있다. wireless network 관련논문은 MDS

지도의 왼쪽 하단에서 중앙쪽으로 길게 위치하고 있다. LDPC 관련 논문은 MDS 지도의 왼쪽 상단 부분과 X-축의 왼쪽 끝, Y-축의 capacity 관련 논문 아래에 자리한다.

여기서fading channel, CDMA, wireless network, LDPC 관련 논문이 MDS 지도의 왼쪽에 밀접하게 위치하는 것을 볼 수 있는데, 이 네 가지 세부 주제가 모두 통신과 관련되어 있다는 점은 주목할 만하다. 이 세부 주제들은 같은 분야로 연결될 뿐 아니라 *IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY*와 *IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS*에 실린 논문이 20편으로 전체의 50%를 차지하여 학술지에서도 공통점이 있다.

중앙에는 theory 관련 논문 8편이 밀집되어 나타났고, 그 위로는 data mining과 algorithm이둘러싸듯나타났다. data mining과 algorithm 관련 논문 중 일부는 연관된 분야의 영향으로 밀접하게 위치한 것으로 보인다.

MDS 지도의오른쪽하단에는classification과 clustering이 밀집되어 나타났다. 앞서 원형 시각화를 통해 이 두 세부 주제 간에 많은 동시인용이 발생한 것을 확인한 바 있다. 이 두 세부 주제는 내용상 밀접한 관계가 있는 데다 가, *JOURNAL OF CHEMICAL INFORMATION AND COMPUTER SCIENCES*에 실린 논문이 각각 6편과 4편이어서, 전체 논문의 절반이 하나의 학술지에 수록되어 있었다.

전체적으로 보아 컴퓨터공학-정보시스템 분야도 경제학과 마찬가지로 동시인용의 경우 세부 주제의 영향이 크게 나타났고, 다음으로 소속 학문 분야와 학술지의 영향을 확인할 수 있었다.

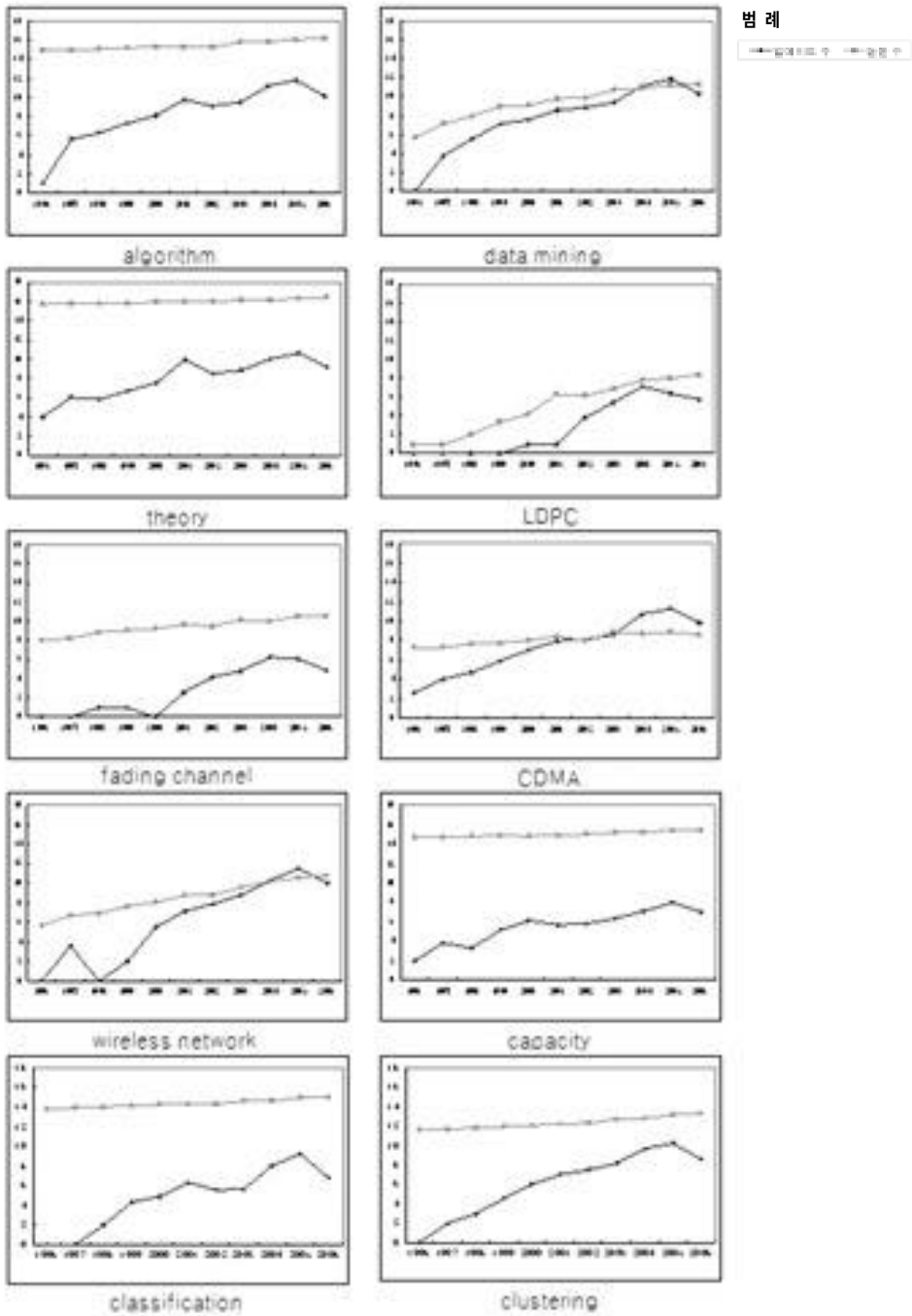
3.2.3 시간 요인에 따른 웹과 학술지의 학술 활동 비교

컴퓨터공학-정보시스템 분야의 출간 논문 수와 업데이트 횟수의 상관관계를 조사해 보니, 10개키워드모두유의수준$p<0.05$에서양의 상관관계를 보였다.

<그림 15>을 보면 algorithm의 경우 출간 논문 수는 1996년부터 이미 높은 수치를 유지하며 완만한 상승 추세를 보인 반면에 학술적 웹페이지의 업데이트 수는 2000년 이후부터 크게 늘어나 2004년부터는 웹에서의 학술 활동이 활발히 일어나고 있음을 알 수 있다.

data mining도마찬가지로2004년부터학술적 웹페이지의 업데이트 수가 높은 수치를 보이고 있다. 그러나 이 경우에는 출간 논문 수가 1996년에 26편으로 매우 낮게 시작하다 가파른 상승세를 보여 2006년에는 1,272편으로 증가했다. 이러한 추세는 학술적 개념의 역사가 오래되지는 않았으나 최근 몇 년 사이에 매우 주목받고 있다는 것을 의미하며, 특히 웹에서의 경향도 유사한 패턴을 보이는 점은 주목할 만하다.

theory와 clustering은 출간 논문 수가 높은 수치인 상태에서 완만하게 증가하고 있고, 웹페이지의 업데이트 수는 2000년대 이전에는 미미했으나 그 후부터 상승세를 보이고 있었다. 두 키워드 모두 웹페이지 업데이트 수에서 특이할 만한 시점이 나타났는데 theory는 2001년에 눈에 띄는 높은 수치를 보였고, clustering은 2004년에 급상승하는 경향을



<그림 15> 컴퓨터공학-정보시스템 분야 학술적 웹페이지의 연도별 업데이트 수와 논문 수의 경향

확인할 수 있었다. 그러나 출간 논문 수에서는 이러한 경향이 나타나지 않아 웹과 학술지 내의 학술 활동에서 같은 패턴을 찾을 수 없었다. capacity와 classification은, theory와 clustering과 같이 출간 논문 편수는 1996년부터 높은 수치인 상태에서 완만한 상승세를 보이나, 웹페이지 업데이트 수는 수치가 매우 낮은 상태에서 완만한 상승세를 보여 차이를 나타냈다.

LDPC와fading channel은업데이트수와 논문 수 모두 낮은 수치를 보였다. 출간 논문 수를살펴보면 LDPC는1996년1편에서2006년 167편으로 늘었는데, 1962년에 Gallager에 의해 처음 소개되었다가 최근에야 효용성이 다시 인정되고 있으며 이동통신 분야와 연관된 키워드인 만큼 2006년 이후에도 이러한 상승 경향은 계속될 것으로 보인다. 그러나 이러한 논문 편수의 증가 양상과 달리 업데이트 횟수는 상대적으로 수치가 낮은 것은 물론이고 상승과 하락이 들쭉날쭉해서 아직은 웹에서의 학술 활동이 안정적으로 이루어지고 있지 않은 것으로 보인다.

CDMA와 wireless network는 논문 편수보다 웹페이지의 업데이트 횟수에서 큰 상승률과 높은 수치를 보였다. 상업적 활용도가 높은 신기술 분야이기 때문에 학술 단체, 회사, 언론에서 다양한 자료를 신속하게 게시하고 있는 것으로 보인다. 두 키워드 모두 특히 2005년에 업데이트 수치가 매우 높게 나타나는데, 논문에서는 그런 특징이 드러나지 않는다. 이러한 성향의 세부 주제의경우에는 웹자원에대한 보다 주의 깊은 관찰과 연구가 필요할 것이다.

전체적으로 봤을 때 경제학과 마찬가지로 출간 논문 수는 1996년부터 높은 수치를 보이면서 완만한 상승세를 나타내고, 웹페이지 업데이트 수는 2000년 안팎부터 등장하여 상승하는 분위기이다. 그러나 컴퓨터공학—정보시스템 분야는 그 세부 주제의 역사가 오래되지 않은 경우, 등장하여 주목받기까지의 기간이 매우 짧은 경우, 상업적 활용에 따른 영향을 크게 받는 경우 등 이 분야만의 몇 가지 특징이 나타났다. 또한 data mining과 wireless network의 경우 웹자원과 학술지 논문의 등장과 상승 경향에서 어느 정도 유사성을 보였는데 이러한 세부주제들은 향후에도 두 매체에서의 학술 활동을 가늠하고 예상하기에 적합할 것으로 보인다.

4. 결 론

이 연구에서는 웹과 학술지에서 나타나는 학술 커뮤니케이션의 양상을 분석하고 웹에서의 학술 커뮤니케이션 양상이 학문 분야에 따라 어떤 특징을 나타내는지 알아보았다.

먼저 학술적 웹페이지의 특성은 원자료 유형, 웹페이지의 소속처, 도메인 유형, 자료 형태, 언어, 소속 학문 분야로 나누어 살펴보았다. 이 가운데 도메인 유형과 언어를 제외한 나머지 부분에서 경제학과 컴퓨터공학 사이에 큰 차이점이 나타났다. 원자료 유형에서는 경제학의 경우 학술지 논문과 보고서가 많이 나타나 인쇄 환경과 큰 차이를 보이지 않은 반면에, 컴퓨터공학에서는 다양한 자료 유형이 골고루 나타났고 회색 문헌에 속하는 수업 자료, 학술대회 자료, 기타 연구 자료가 큰 비중을

차지하였다. 웹페이지의 소속처의 경우 경제학에서는 연구소가 전반적으로 높은 순위를 차지했으나 컴퓨터공학에서는 개인과 회사가 많이 나타났다. 자료 형태에서는 경제학 분야에서 논문과 보고서가 많았던 데 기인하여 pdf의 비중이 높았으나, 컴퓨터공학에서는 다양한 연구 자료가 거의 대부분 html로 표현되었고, 심지어 수업 자료에서도 ppt나 pdf 형식이 아닌 html 형태가 많이 나타나서 학문 분야에 따른 차이가 드러났다. 경제학 분야는 인문과학과 사회과학의 전분야에 걸쳐 다양한 방식으로 연계되어 있으므로 웹페이지 소속 학문 분야 역시 매우 다양하게 나타났고, 이러한 학문 분야의 특성이 키워드 간의 관련성에도 영향을 미쳤다. 반면 컴퓨터공학 관련 웹페이지의 경우 다른 학문 분야에 속하거나 연관된 경우를 거의 찾기 어려웠다.

이와 같이 원자료 유형, 웹페이지 소속처, 자료 형태에서는 학문 분야에 따른 차이점이 나타난 반면에, 두 분야 모두 도메인에서는 .com, .edu, .org가 주류를 이루었고, 언어의 경우 거의 대부분이 영어로 쓰여 있어서 웹페이지의 도메인과 언어에서는 학문 분야별 차이를 발견할 수 없었다.

다음으로 동시링크와 동시인용을 이용하여 웹에서의 학술 커뮤니케이션 양상과 학술지를 통한 학술 커뮤니케이션을 비교해 보았다. 경제학 분야와 컴퓨터공학 분야 모두 동시링크와 동시인용 분석 결과 MDS 매핑에서 두 가지 차이점과 한 가지 공통점이 나타났다. 첫째, 동시링크 분석 결과 MDS 매핑에서는 세부 주제의 영향력이 크게 나타나지 않았으나 동시인용 분석 결과 MDS 매핑에서는 대부분의 학술지 논문이 세부 주제별로 인접하게 나타났다. 둘째, 세부 주제 외에 영향을 미친 요인으로는 동시링크의 경우 원자료 유형이고, 동시인용의 경우에는 소속되거나 관련된 학문 분야로 나타났다. 셋째, 웹페이지와 논문이 수록되어 있는 웹페이지 소속처와 학술지가 영향을 미치는 것으로 나타났다.

두 학문 분야에서 공통되게 나타난 특성 외에 각 분야의 특징도 드러났다. 컴퓨터공학 분야는 학술적 웹페이지의 분석에서 원자료 유형과 소속처가 경제학 분야보다 더 다양하게 골고루 분포되어 있는 것으로 나타났는데, 이로 인해 MDS 매핑에서 원자료 유형과 소속처의 영향력이 경제학보다 낮게 나타났다. 논문이 수록된 학술지의 중복성도 경제학과 컴퓨터공학에서 다르게 나타났는데, 한 학술지에 다양한 세부 주제의 논문이 속해 있는 경우가 많이 나타난 컴퓨터공학 분야에서 경제학보다 학술지의 영향력이 더 크게 나타났다. 여기에서 학문 분야에 따라, 혹은 각 분야에서 선정된 세부 주제에 따라 또 다른 양상이 드러날 것임을 예측할 수 있었다.

시간의 흐름에 따른 웹과 학술지에서의 학술활동을 살펴보기 위해서 학술적 웹페이지의 연간 업데이트 수와 논문 수를 비교했다. 업데이트 수와 논문 수의 상관관계를 분석한 결과 20개 키워드 가운데 19개가 유의수준 $p<0.05$에서 양의 상관관계를 나타냈고, 1개만이 유의하지 않았다. 두 분야 모두에서 웹페이지 업데이트 경향에 웹페이지 소속처, 원자료 유형과 형태가 영향을 끼친 것으로 분석되었다. 또한 컴퓨터공학 분야는 새로운 기술의 상업적 활용도에 따라 오히려 학술지보다 웹에서 활발한 활

동이 나타나기도 했다.

이와 같이 웹과 학술지라는 상이한 매체에서 발생하는 학술 커뮤니케이션에는 분명한 차이점과 공통점이 발생하며, 이러한 특성은 학문 분야를 달리해도 어느 정도 유지된다는 것을 확인할 수 있었다. 물론 각 학문 분야만의 특징에도 주목해야 하고 세부 주제분야에 대한 보다 구체적인 연구로 발전되어야 한다. 또한 웹 자원의 방대한 양을 고려하여 연구의 대상과 규모를 늘리고 다양화하여 보다 보편적인 특성을 추출해 낼 필요가 있다.

웹 환경에서의 학술 커뮤니케이션은 지금도 끊임없이 증가하고 있으며, 보다 효율적이고 적극적으로 매체와 자원을 활용하기 위해서는 다양한 방법과 시각을 적용한 후속 연구가 계속되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

Bar-Ilan, J. 2004. "A microscopic link analysis of academic institutions within a country-the case of Israel." *Scientometics*, 59(3): 391-403.

Bjorneborn, L. and Ingwersen, P. 2004. "Towards a basic framework for webometrics." *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 55(14): 1216-1227.

Kling, R. and Callahan, E. 2003. "Electronic journals, the internet, and scholarly communication." *Annual Review of Information Science and Technology*, 37: 127-177.

Kling, R. and McKim, G. 2000. "Not just a matter of time: Field differences and the shaping of electronic media in supporting scientific communication." *Journal of the American Society for Information Science*, 51(14): 1306-1320.

Palmer, C.L. 2005. "Scholarly Work and the Shaping of Digital Access." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(11): 1140-1153.

Pritchard, A. 1969. "Statistical Bibliography or Bibliometrics." *Journal of Documentation*. 25(1): 348-49.

Small, H.G. 1973. "Cocitation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents." *Journal of the American Society*

for Information Science, 24: 265-269.

Thelwall, M., Vaughan, L., Cothey, V., Li, X., and Smith, A.G. 2003. "Which academic subjects have most online impact? A pilot study and a new classification process." *Online Information Review*, 27(5): 333-343.

Vaughan, L. 2006. "Visualizing linguistic and cultural differences using web co-link data." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 57(9): 1178-1193.

Vaughan, L. and Shaw, D. 2003. "Bibliographic and Web citation: what is the difference?" *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54(14): 1313-1322.

Vaughan, L. and Thelwall, M. 2003. "Scholarly use of the Web: what are the key inducers of links to journal web sites?" *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54(1): 29-38.

White, H.D. and Griffith, B.C. 1981. "Author cocitation: A literature measure of intellectual structure." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 32(3): 163-171.