

서지적 저자결합분석*

- 연구동향 분석을 위한 새로운 접근 -

Bibliographic Author Coupling Analysis: A New Methodological Approach for Identifying Research Trends

이재윤(Jae-Yun Lee)**

초 록

저자동시인용분석 기법은 특정 분야의 연구 주제와 동향을 파악하는 수단으로 널리 사용되어왔다. 그러나 저자동시인용분석 기법은 인용 지체 현상 때문에 최근 동향을 나타내거나 활동적인 현역 연구자를 파악하기에는 다소 한계가 있음이 알려져 있다. 이 연구에서는 최신 연구 동향을 분석함과 동시에 활동적인 연구자를 파악하기 위한 새로운 방법으로 서지적 저자결합분석 기법을 제안한다. 이 기법은 Kessler가 제안한 서지결합에 기반을 두되 분석 단위를 문헌이 아닌 저자로 삼고 있다. 즉 서지적 저자결합분석 기법은 같은 저자를 인용하는 저자끼리는 연구 주제가 유사할 것이라는 가정에 근거한 분석 기법이다. 저자동시인용분석 기법을 사용한 기존 연구의 분석 결과를 서지적 저자결합분석을 적용한 경우와 비교해 본 결과, 제안된 기법이 저자동시인용분석 기법에 비해서 최근 연구 동향을 더 잘 반영하며 활동적인 현역 연구자 위주의 해석을 가능케 하는 것으로 나타났다.

ABSTRACT

Author co-citation analysis(ACA) technique has been widely used for identifying research areas and trends in a discipline. But this technique has some limitations, mainly due to citation delay, on analyzing current trends and identifying active researchers. In this study, a new method, named as Bibliographic Author Coupling Analysis(BACA), is suggested for overcoming those limitations of author co-citation analysis. BACA is based on Kessler's bibliographic coupling approach and focuses not on documents but on authors. Simply stated, BACA technique assumes that those likewise citing authors have the same research interests. For the purpose of comparing with author co-citation analysis, two preceding studies with author co-citation analysis are reconsidered and re-examined using BACA. The comparing results can be regarded as promising the usefulness of BACA in analyzing current research trends and identifying active researchers.

키워드: 인용분석, 저자동시인용분석, 서지결합, 서지적 저자결합분석, 도메인 분석
citation analysis, author co-citation analysis, bibliographic coupling, bibliographic author coupling analysis, domain analysis

* 이 논문은 제13회 한국정보관리학회 학술대회(2006년 8월 17일, 연세대학교)에서 발표한 원고를 수정, 보완한 것임.

** 경기대학교 인문학부 문헌정보학전공 조교수(memexlee@kgu.ac.kr)

■ 논문접수일자: 2008년 2월 16일 ■ 게재확정일자: 2008년 3월 3일
■ 情報管理學會誌, 25(1): 173-190, 2008. [DOI:10.3743/KOSIM.2008.25.1.173]

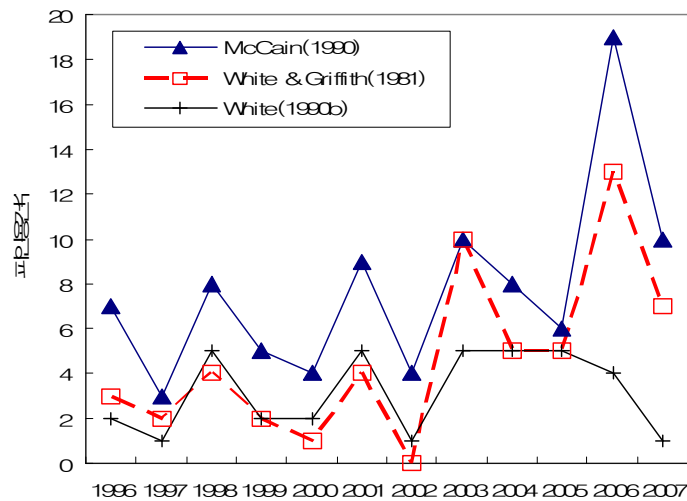
1. 서론

연구자 중심의 지적 구조 분석 기법인 저자 동시인용분석 기법은 White와 Griffith(1981)에 의해 처음으로 소개된 이후 특정 주제분야의 지적 구조를 분석하기 위한 좋은 도구로 인식되면서 다양한 학문분야를 대상으로 하는 연구가 지속적으로 수행되어왔다.

특히 *Journal of the American Society for Information Science*에서 특집(White 1990a)으로 저자동시인용분석을 다룬 1990년은 저자동시인용분석이 본격적으로 확산된 원년이라고 볼 수 있다. 이 특집호에 포함된 McCain(1990)의 개관 논문과 단행본에 수록된 White(1990b)의 또 다른 개관 논문 한 편은 저자동시인용분석 기법의 정립과 확산에 크게 기여하였다. 인용정보를 제공하는 SCOPUS 데이터베이스를 검색

해본 결과에 의하면 White와 Griffith(1981)의 최초 논문은 1996년 이후에 60회 인용되었으며, McCain(1990)은 96회, White(1990b)는 39회 인용된 것으로 나타났다. 세 논문의 인용빈도를 연도별로 나타낸 <그림 1>을 보면 이와 같은 저자동시인용분석에 대한 관심이 시간이 흐르면서 감소하는 것이 아니라 2000년대 중반 이후에 오히려 증가하고 있음을 알 수 있다.

이처럼 30년에 가깝도록 연구분야 분석을 위해서 널리 사용되어온 기법이지만, 저자동시인용분석은 현재의 시점에서 과거의 지적 구조를 관찰하는 방법으로 현재 진행되는 연구경향을 파악할 수 없다는 제한점을 가지고 있다(서은경 1992, 62). 따라서 저자동시인용분석을 통해 파악한 지적구조에 표시된 연구자와 실제 현재 해당 분야를 연구하고 있는 연구자가 일치하지 않을 수도 있다. 이런 측면에서 저자동시인용



<그림 1> 저자동시인용분석 관련 주요 논문 3건의 피인용 추세 (SCOPUS 데이터베이스, 2008년 2월 10일 검색)

분석의 분석 결과가 현재의 연구동향을 제대로 반영하지 못하는 문제 상황을 구체적으로 제시해보면 다음의 세 가지 경우가 가능하다.

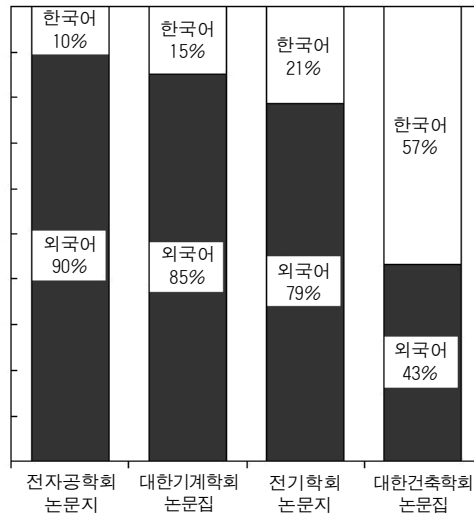
첫째, 저명한 연구자가 이미 은퇴하였거나 고인이 되었음에도 불구하고 지속적으로 인용되는 경우가 있다. 예를 들어 1990년대 정보학 분야의 지적 구조를 연구한 이은숙(2002)의 분석에서는 주요 저자 중에 1974년에 작고한 Vannevar Bush, 1983년에 작고한 Derek J. de Sollar Price, 1995년에 작고한 Gerard Salton, 2001년에 작고한 Claude Elwood Shannon이 포함되어있다. 1972년부터 1995년까지의 정보학 분야를 분석한 White & McCain(1998)의 분석에서는 이들 뿐만 아니라 1964년에 작고한 Hans Peter Luhn, 1950년에 작고한 George Kingsley Zipf도 포함되어 있다. 물론 이들처럼 특정 연구 분야의 대명사격인 연구자가 포함되면 지적 구조를 거의 직관적으로 해석할 수 있다는 이점이 있다. 그러나 저자동시인용 분석에 포함된 고인이나 은퇴자는 최근의 연구 활동이 없거나 미미하므로 실제로 활동하고 있는 연구자들의 연구 동향을 파악하기는 어렵게 된다.

둘째, 연구자의 연구 분야가 변화함에 따라서 특정 시기에 인용되는 문헌의 주제와 발표한 문헌의 주제가 일치하지 않을 수 있다. 물론 특정 학문 분야를 대여섯 영역 내외로 크게 나누는 경우에 연구자의 연구 분야가 달라지는 경우는 흔하지 않다. 그러나 그보다 좁은 범위의 구체적인 연구 주제 측면에서는 특정 시기에 한 연구자가 인용된 문헌의 주제와 직접 발표한 문헌의 주제가 다를 여지가 충분히 있다. 연구자의 세부 연구 주제 파악 문제는 연구 인

력의 적절한 활용이라는 측면에서 매우 중요하지만 저자동시인용분석으로는 연구자의 현재 관심 주제를 제대로 파악하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.

셋째, 우리나라를 비롯한 비영어권 국가의 국내 연구동향을 분석할 경우에 특정 주제와 관련하여 인용되는 저자와 논문을 발표하는 저자가 다를 수 있다. 국내 학술지에 게재된 논문이 외국 학술지에서 인용되는 경우보다는, 외국 학술지의 논문을 국내 논문이 인용하는 경우가 월등히 많으므로 우리나라는 '인용 수입 초과국'이라고 할 수 있다. 국내 공학분야 주요 학술지의 인용문헌 언어 비중을 보면 <그림 2>와 같이 한국어 문헌의 비중이 대부분 10%~20%에 불과하며, 건축학 분야만 절반을 약간 넘는 것으로 나타났다(조현양, 조현선 2005). 이런 상황에서 국내 학술지의 인용을 통해 국내 연구동향을 분석하면 상당수의 외국 저자가 포함되게 된다. 국내의 지적 구조를 분석하면서 국내 연구자의 활동이 드러나지 않으므로 분석 결과에서 드러난 연구 주제를 다루는 국내 연구자를 파악하기 위해서는 별도의 조사가 필요하게 된다. 또한 인용된 외국 저자를 배제하고 국내 저자만으로 분석 대상을 제한할 경우에는 해당 분야의 국내 연구 동향 중 일부를 누락시킬 위험이 있다.

이와 같이 국내에서 특정 주제분야의 지적 구조를 저자동시인용분석 기법을 사용하여 분석할 때에는 현재 활발히 학술활동을 수행하고 있는 국내 연구자를 파악하기 어렵다는 제한점이 나타난다. 국내 연구자를 파악하기 위해서 외국 연구자를 배제할 경우에는 분석결과가 국내 최근 연구동향을 제대로 반영하지 못할 가



〈그림 2〉 국내 4개 공학분야 학술지의 인용문헌 언어 구성
(출처: 조현양, 조현선(2005))

능성도 있다. 이 연구에서는 국내 연구동향을 분석하는 도구로서 저자동시인용분석의 한계점을 인식하고, 이를 보완하기 위한 새로운 저자 단위의 인용분석 방법을 제시하고자 한다.

2. 국내 연구 동향 분석을 위한 기존 저자동시인용분석 연구

사회학 분야를 대상으로 분석한 김영진(1986)의 논문 이후 국내에서도 다양한 분야에 대해서 저자동시인용분석을 수행한 연구가 발표되었다. 국내 연구 중에서 외국의 자료를 대상으로 하지 않고 국내 학문분야를 대상으로 수행한 연구만 소개하면 <표 1>과 같다. 이 중에서 김희정(2005)은 국내와 국외 지적 구조 분석을 병행하였으나 <표 1>에서는 국내 지적 구조 분석을 수행한 부분만을 포함하여 분석하였다.

이 표에서 볼 수 있는 국내 저자동시인용분석 적용 연구의 특성은 다음의 세 가지이다.

첫째, 인용된 국외 저자를 배제하고 국내 저자만을 대상으로 분석한 연구가 더 많다. 조사 대상 18건 중에서 인용된 국외 저자를 포함한 연구는 7건이며 11건의 연구는 국내 저자만을 대상으로 동시인용을 분석하였다. 11건의 연구가 대상으로 삼은 학문 분야 중에는 국외 문헌의 인용이 많지 않은 한국학이나 국어학과 같은 분야도 있지만 경영학이나 문헌정보학, 화학 등과 같이 국외 문헌의 인용이 적지 않은 학문 분야임에도 불구하고 연구자가 의도적으로 국외 저자를 배제한 경우도 있었다.

둘째, 국내 저자만을 대상으로 분석한 연구는 과학기술 분야를 대상으로 한 연구가 드물다. 화학 분야를 다룬 김현희(1989)의 연구 이외에는 최초로 다루어진 사회학을 비롯해서 대부분 연구 주제의 변화가 그리 심하지 않은 인

〈표 1〉 국내 연구동향 분석을 위한 저자동시인용분석 사례

연구자	분야	대상학술지	대상 저자	비고	
김영진(1986)	사회학	한국사회학	국내 45명	국내 저자만 대상으로 분석	
김현희(1989)	화학	대한화학회지 외 6종	국내 41명		
임형택(1992)	교육과정학	교육과정학회지 외 1종 학위논문, 기타	국내 50명		
조명희(1993)	한국학	핵심잡지 7종	국내 67명		
민윤경(1993)	경영학	경영학연구 외 2종	국내 42명		
김하정(1994)	국어학	국어학 외 2종	국내 53명		
이명옥(1996)	여성학	한국여성학 외 4종	국내 43명, 47명 (전, 후기 구분)		
이용희(1997)	체육학	한국체육학회지	국내 71명		
서말숙(2001)	문헌정보학	한국문헌정보학회지 외 2종	국내 50명		
김희정(2005)	기록관리학	기록관리학회지, 기록학연구	국내 20명		
김영준(2008)	언론학	언론학보 외 5종	국내 69명		
김석영(1988)	영양학	한국영양학회지	국내외 20명 (국내 13: 국외 7)		국외 저자도 대상으로 포함
김도미(1992)	경제학	경제학연구, 경제논집	국내외 68명 (국내 20: 국외 48)		
서은경, 한인구(1997)	경영정보학	경영정보학연구 외 2종	국내외 26명 (국내 2: 국외 24)		
서은경, 한인구(1998)	회계학	회계학연구 외 2종	국외 28명		
이은숙(2002)	컴퓨터과학	정보과학회논문지	국내외 50명 (국내 5: 국외 45)		
김영주(2006)	건축학	대한건축학회논문집(구조계)	국내외 43명 (국내 38: 국외 5)		
이수범, 권영순(2006)	홍보학	홍보학연구	국외 20명		

문학이나 사회과학 분야를 대상으로 하였다. 셋째, 국외 저자를 포함한 연구는 사회과학 및 과학기술 분야를 대상으로 수행되었으며, 포함된 국내 저자의 비중은 높지 않았다. 7건의 연구 중에서 회계학과 홍보학 분야를 다룬 2건은 국내 저자를 전혀 포함하지 않았으며, 나머지 다섯 연구에서는 국내 저자의 비율이 각각 88%(건축학), 65%(영양학), 29%(경제학), 10%(컴퓨터과학), 8%(경영정보학)에 불과하였다. 국외 저자를 포함한 저자동시인용분석 연구의 결과가 국내 연구 동향을 적절히 반영

할 수는 있겠지만, 그 속에서 실제로 연구를 수행하고 있는 국내 연구자의 역할이 드러나지 않는 것은 분석 결과의 효용성을 낮추는 한계점이라고 할 수 있다.

3. 서지적 저자결합분석 기법

이 연구에서는 국내 최신 연구동향을 국내 연구자의 역할과 함께 파악하기 위한 새로운 분석방법인 서지적 저자결합분석(Bibliographic

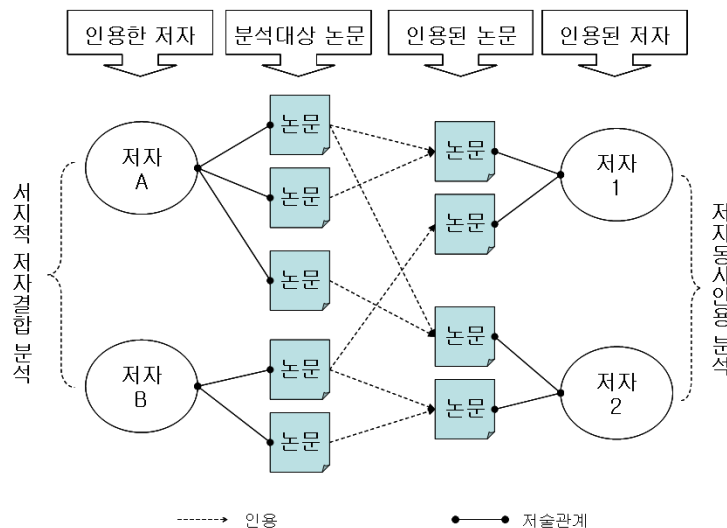
Author Coupling Analysis: BACA)을 제안하고자 한다.

서지적 저자결합분석은 저자 단위의 서지결합도를 사용하여 저자간의 관계를 파악한다. 서지결합은 Kessler(1963)에 의해서 소개된 것으로서 (문헌)동시인용의 반대 개념이다. 동시인용에 비하면 서지결합법을 사용한 연구는 매우 적은 편이다. Glänzel과 Czerwon(1996)은 서지결합법이 새로운 주제를 파악하는데 유용함에도 불구하고 널리 사용되지 않는 것이 놀랍다고 하였다. 또한 Morris(2005)는 서지결합법이 동일한 주제의 문헌군집을 생성할 때 유용하다고 지적하였다. 신속한 동향 파악이 가능하기 때문에 서지결합법으로 특허인용지도 생성하는 경우도 있다(Huang, Chiang, & Dar-Zen 2003).

이 논문에서 제안하는 서지적 저자결합분석 기법은 서지결합의 분석 단위를 문헌이 아닌 저자 단위로 수행하는 것이다. 분석은 저자동

시인용분석과 동일한 인용 데이터를 사용하되, 분석의 단위와 측정 수단을 <그림 3>과 같이 바뀌어서 활용한다. 즉, 저자동시인용분석에서 분석의 단위였던 피인용저자를 측정 수단으로 삼고, 측정 수단이었던 분석대상 논문을 작성한 저자를 분석의 단위로 삼는다. 결국 서지적 저자결합분석은, 두 저자가 인용한 논문의 저자가 일치하면 두 저자의 연구 분야가 유사하다는 가정 하에 이루어지는 분석이다.

서지적 저자결합분석의 측정을 더 세밀하게 하기 위해서는 동일한 저자가 아닌 동일한 논문을 인용한 빈도를 산출할 수도 있다. 그러나 상대적으로 동일 논문의 인용은 동일 저자의 인용에 비해서 드문 사건이므로 자료 희귀성 문제가 나타날 수 있다. 또한 인용색인 DB의 품질이 그리 좋지 못한 경우에는 동일 논문의 식별이 더 어려울 수 있다. 따라서 상대적으로 흔하게 발생하고 판정이 용이한 동일 저자를 인용한 빈도를 산출하는 것이 현실적으로 바람직하다.



<그림 3> 서지적 저자결합분석과 저자동시인용분석의 개념 비교

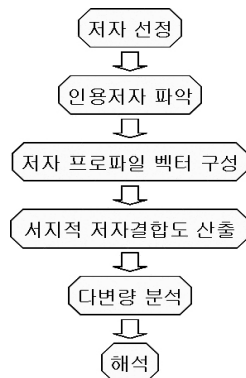
구체적인 서지적 저자결합분석 절차는 <그림 4>와 같으며 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- (1) 저자 선정: 일반적으로는 특정한 기간 동안의 발표 논문 수를 기준으로 상위 저자를 분석 대상으로 선정한다. 물론 경우에 따라서는 설문조사를 수행하거나 특정 기관이나 단체에 속한 연구자 집단을 분석 대상으로 선정할 수도 있다.
- (2) 인용저자 파악: 선정된 저자들이 발표한 논문의 인용 정보를 수집하여 인용된 저자를 파악한다.
- (3) 저자 프로파일 벡터 구성: 분석대상 저자가 어떤 저자를 몇 회 인용하였는가를 파악한 결과로 각 저자를 나타내는 프로파일 벡터를 구성한다. 특정 저자 A의 프로파일 벡터의 구성요소는 저자 A가 각 저자를 인용한 빈도이다. 이때 자기 인용도 포함하여 벡터를 구성한다.
- (4) 서지적 저자결합도 산출: 분석대상 각 저자의 프로파일 벡터간 연관도를 산출하여 저자간 서지적 저자결합도 행렬을

도출한다. 프로파일 벡터간 연관도 산출에는 벡터 유사도 공식인 피어슨 상관 계수나 코사인 계수를 적용한다.

- (5) 지도 작성 및 군집 분석: 저자간 서지적 저자결합도 행렬을 입력 자료로 하여 다차원 척도법이나 군집 분석, 네트워크 분석 등의 다변량 분석을 수행하여 연구 동향을 파악한다.

서지적 저자결합분석은 저자동시인용분석이 가지는 몇 가지 한계점을 극복할 수 있을 것으로 기대된다. 가장 큰 장점은 과거의 연구자들에 대한 정보를 제시하는 것이 아니라 현재 연구를 진행하고 논문을 발표하는 연구자들에 대한 정보를 얻을 수 있다는 점이다. 또한 우리나라와 같은 '인용 수입초과국'의 입장에서는 국내 연구자만을 단위로 하는 지적 구조 분석이 가능하다. 따라서 국내의 연구 동향을 분석하면서 개별 국내 연구자의 성향이나 입지도 어느 정도 드러낼 가능성이 있다. 다음 장에서는 서지적 저자결합분석을 통해서 기존 저자동시인용분석 연구를 어떻게 재해석할 수 있는지를



<그림 4> 서지적 저자결합분석 절차

실증적으로 살펴봄으로써 서지적 저자결합분석 기법의 효용성을 검증해보고자 한다.

4. 서지적 저자결합분석을 통한 기존 저자동시인용분석 사례의 재해석

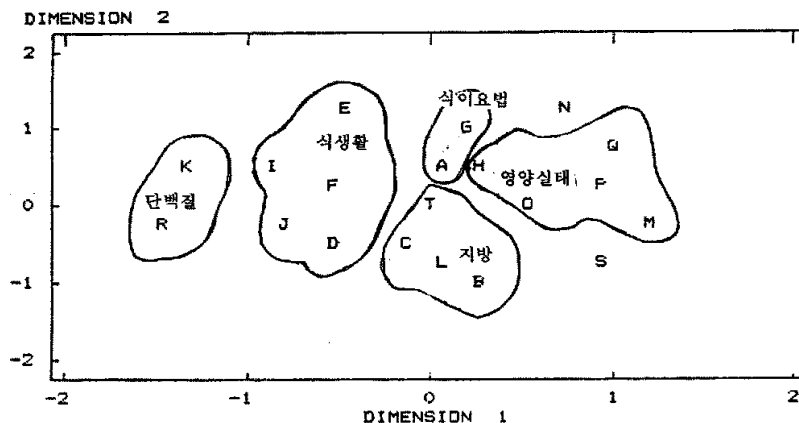
2장의 <표 1>에 포함된 국내 저자동시인용 분석 사례 중에서 과학기술분야를 대상으로 하고 국내외 저자를 모두 포함하며 인용문헌 정보의 입수가 가능했던 김석영(1988)과 김영주(2006)의 두 사례에 대해서 서지적 저자결합분석을 통한 재해석을 시도하였다. 국내 초기 연구에 해당하는 김석영(1988)의 연구는 분석대상 기간이 2년으로 짧았으므로 여기서는 해당 기간의 인용 정보를 직접 새로 구축하여 서지적 저자결합분석을 수행하였다. 최근 연구에 해당하는 김영주(2006)의 연구는 자료 수집 과정에서 발표 저자와 인용 저자 정보가 완벽하게 데이터베이스화되어 있었으므로 구축된 자

료의 이용을 허락받고 이를 이용하여 서지적 저자결합분석을 수행하였다. 김석영(1988)의 연구에서는 분석 대상 인용 저자 20명 중에서 7명(35.0%)이 외국 저자였으며, 김영주(2006)의 연구에서는 분석 대상 인용 저자 43명 중에서 5명(11.6%)이 외국 저자로 나타났다.

4.1 영양학 분야를 대상으로 한 기법간 비교

김석영(1988)의 연구에서는 1986년부터 1987년까지 2년간 한국영양학회지에 게재된 논문의 피인용 저자 중에서 인용빈도 상위 20명을 선정하여 <그림 5>와 같은 결과를 도출하였다. <그림 5>에서 '지방' 군집의 네 저자와 '단백질' 군집의 두 저자는 모두 외국 연구자로서 관련 국내 연구는 활발하지 않은 것으로 해석되었다(김석영 1988).

한편 저자동시인용분석과 동일한 자료를 대상으로 서지적 저자결합분석을 수행하기 위해서 1986-1987년 2년간 한국영양학회지에 게재



<그림 5> 영양학 분야의 국내 저자지도(1986-1987) (출처: 김석영(1988))

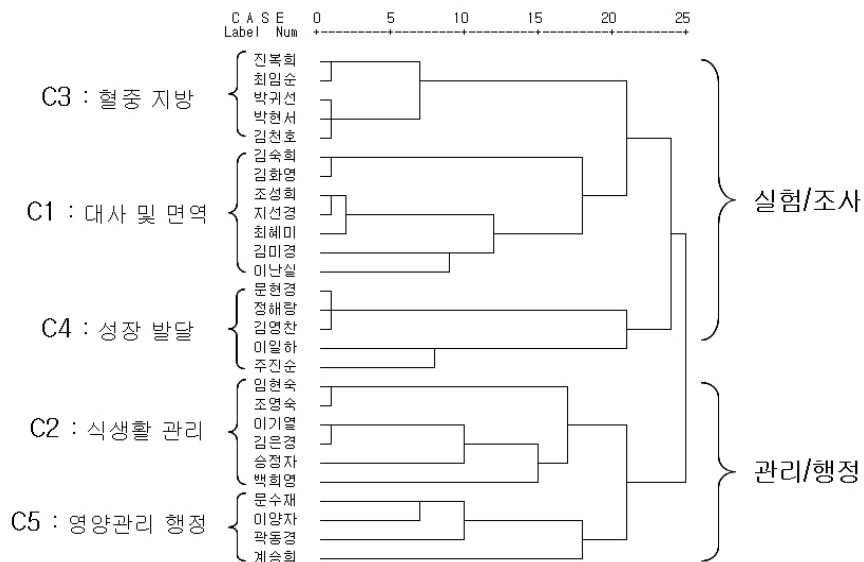
된 논문의 전체 저자(공저자 포함)를 파악하여 2편 이상을 게재한 저자를 선택한 결과 총 27명이 되었다. 이들 27명이 인용빈도 상위 20명 각각을 몇 회씩 인용했는가를 산출하면 인용저자로 구성된 각 저자의 프로파일 벡터를 구성할 수 있다. 저자간 서지결합도는 각 저자의 프로파일 벡터 사이의 피어슨상관계수를 산출하여 측정하였다. 이렇게 산출한 서지적 저자결합도를 기준으로 삼아서 논문 발표 저자 27명을 SPSS의 집단내 평균연결 군집기법으로 군집화한 결과는 <그림 6>과 같다.

<그림 6>의 덴드로그램은 논문 발표 저자 27명을 작은 군집 다섯 개로 나누거나 큰 군집 두 개로 나눌 수 있음을 보여준다. 각 군집의 주제명은 소속 저자들의 논문 제목을 검토하여 설정하였다. 다섯 개의 저자 군집을 구분하면 최소 4명(C5)에서 최대 7명(C1)의 군집이 형성되며, 이들을 다시 결합하면 실험/조사 위주의 대군

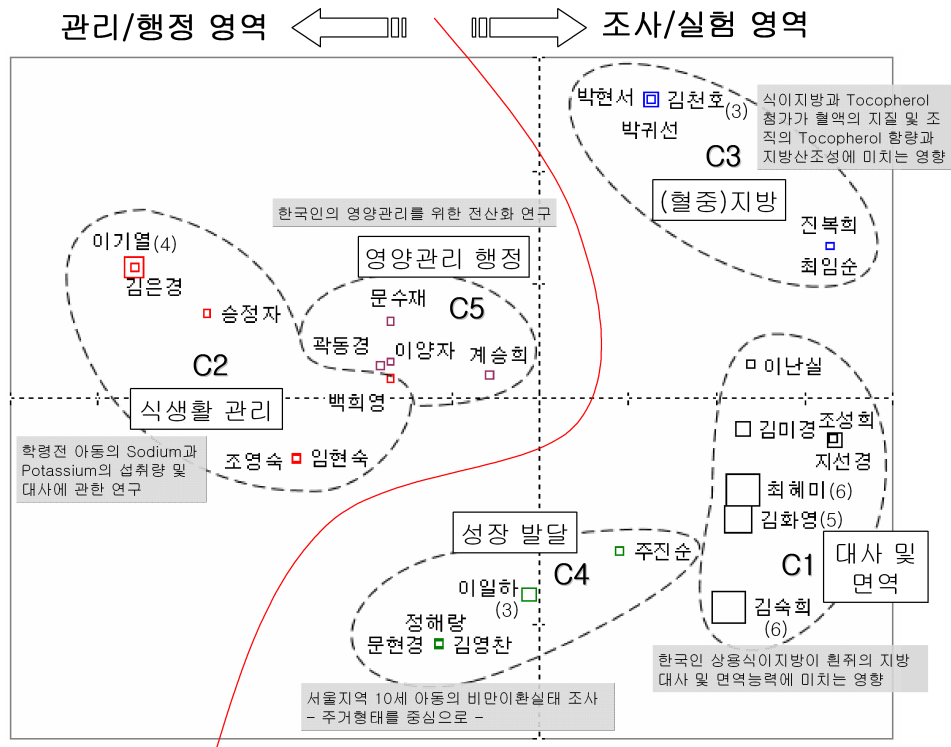
집과 관리/행정 위주의 대군집으로 양분된다.

군집분석 결과를 ALSCAL 프로시저로 다차원척도 분석을 수행한 결과와 함께 결합하여 <그림 7>과 같은 서지적 저자결합 지도를 얻었다. <그림 7>의 군집에는 각 저자군집 별 대표 문헌도 표시하였는데, 대표 문헌은 각 군집에 속한 저자들이 공통적으로 인용한 피인용저자 집단이 가장 포괄적으로 인용된 논문으로 선정하였다. 서지적 저자결합분석에서 저자간 관계를 파악하는 단서는 공통으로 인용한 저자이므로, 공통으로 인용한 저자가 최대한 많이 포함된 문헌이 해당 군집의 주제를 대표한다고 볼 수 있다.

<그림 7>을 보면 국내 영양학 분야의 1986-1987년 현재 연구동향 지도에서 관리 및 행정 분야는 왼쪽에, 조사 및 실험 분야는 오른쪽에 위치한다. 그림에서 사각형의 크기는 논문발표 횟수와 비례하는데, 각 분야마다 대사 및 면역



<그림 6> 1986-1987 영양학 분야의 서지적 저자결합 군집 분석 결과



〈그림 7〉 영양학 분야의 국내 연구동향과 군집별 저자 및 대표 논문(1986-1987)

분야(C1)의 최혜미, 김숙희, 식생활 관리 분야(C2)의 이기열, 혈중 지방 분야(C3)의 김천호, 성장 발달 분야(C4)의 이일하와 같은 다작 저자가 파악된다. 이들은 해당 분야의 주요 활동 저자라고 간주할 수 있다. 또한 상대적으로 대사 및 면역 분야(C1)가 연구자의 수와 발표 논문 수로 보았을 때 연구가 활발한 분야이며, 영양관리 행정 분야(C5)는 그렇지 않다는 것을 알 수 있다.

서지적 저자결합분석 결과를 저자동시인용분석 결과와 비교하였을 때 특히 주목되는 부분은 지방 분야의 저자 군집이다. 저자동시인용분석 결과에서는 지방을 주제로 하는 저자 군집은 외국 저자로만 구성된 반면에, 서지적

저자결합분석 결과에서는 지방과 관련된 연구를 하는 국내 저자를 분명하게 파악할 수 있다. 이는 저자동시인용분석의 결과가 현재의 연구동향을 제대로 반영하지 못하는 문제 상황으로 서론에서 제시한 세 가지 경우 중에서 세 번째에 해당되는 사례이며, 이를 극복하는데 있어서 서지적 저자결합분석이 도움이 될 수 있음을 보여준다.

이상과 같이 서지적 저자결합분석을 통해 생성된 영양학 분야 국내 연구동향 지도는 저자동시인용분석을 통해 생성된 지적 구조 지도에 못지않은 구체적인 연구주제를 나타내며, 주제분야별로 해당 시기의 주요 연구 수행자를 명시적으로 파악할 수 있는 것으로 나타났다. 특

히 지방 관련 분야와 같이 저자동시인용분석을 통해서도 파악되지 않았던 국내 연구자의 활동을 서지적 저자결합분석에서는 분명하게 파악할 수가 있었다.

4.2 건축학 분야를 대상으로 한 기법간 비교

앞 절에서는 영양학 분야에 대한 분석을 통해서 서지적 저자결합분석이 국외 연구자가 다수 인용을 차지하는 분야에서도 국내 연구자의 활동을 확인할 수 있음을 확인하였다. 이 절에서는 국내 저자에 대한 인용이 대부분인 인용자료에 대한 분석에서도 서지적 저자결합분석 기법이 유용하다는 점을 검증해보고자 한다. 국내 연구동향 분석 연구 중에서 건축학 분야를 대상으로 국내 저자 38명(88.4%), 국외 저자 5명(11.6%)의 저자동시인용분석을 시도한 김영주(2006)의 연구 결과에 대해서 동일한 자료를 이용하여 서지적 저자결합분석을 수행해보았다. 다차원척도법이 아닌 다른 기법에 의한 분석에서도 서지적 저자결합분석이 유용한지를 확인하기 위해서 이 절에서는 지적 구조의 시각화 기법으로 다차원척도법이 아닌 패스파인더 네트워크(Schvaneveldt 1990)를 적용해보았다. 패스파인더 네트워크는 Visual FoxPro 6.0으로 직접 프로그램을 작성하여 구현하였다.

김영주(2006)는 대한건축학회논문집(구조계)을 대상으로 5년간(2000-2004) 발표된 1,115건의 논문을 분석하였다. 조사대상 논문에 나타난 원저자는 1,098명, 논문에 인용된 인용저자(cited author)는 8,607명으로 나타났다. 인용저자 중에서 인용 빈도 15회 이상인 저자를 선

정한 결과 국내 저자 38명과 국외 저자 5명이 포함되었다.

서지적 저자결합분석을 수행하기 위해서 동일 기간에 대한건축학회논문집(구조계)에 논문을 11건 이상 발표한 저자를 선정한 결과 국내 저자 44명이 분석 대상에 포함되었다. 발표 건수를 11건 이상으로 제한한 이유는 분석 저자의 수가 저자동시인용분석의 경우와 비슷하게 되는 기준을 찾았기 때문이다. 발표 건수 상위 저자 44명 중에서 인용빈도 상위 43인에도 포함된 저자는 20명으로 절반에 약간 못 미쳤다. 그러나 논문 발표 건수 상위 9위까지는 모두 인용빈도 상위 저자에 포함되었고, 15위까지 중에서도 2명만 제외하고 13명이 저자동시인용분석의 대상과 일치하는 것으로 나타났다. 따라서 발표를 많이 하는 저자가 인용도 많이 되는 경향이 어느 정도 있음을 알 수 있다.

그러나 발표 건수 상위 44인 중에서 과반수 이상인 24명은 인용빈도 상위 43인에 포함되지 않는 것으로 나타났다. 최근 5년간 활발히 논문을 발표하는 상위 저자들의 절반 이상이 저자동시인용분석에서는 파악되지 않는 것이다. 이런 현상은 건축학 분야가 아닌 전자공학이나 물리학과 같은 국외 저자 인용이 대부분인 분야에서는 더 심각할 것으로 판단된다. 상당수의 신진 연구자가 연구발표가 활발하더라도 인용횟수는 그에 비해 적을 것이라고 가정한다면, 서지적 저자결합분석과 달리 저자동시인용분석에서는 신진 연구자에 대한 분석이 누락되기 쉽다고 할 수 있다.

원래 김영주(2006)의 저자동시인용분석에서는 건축학 분야의 지적 구조를 다차원척도법으로 제시하였으나, 이 연구에서는 네트워크

표현법으로 나타낸 지적 구조를 비교해보기 위해서 패스파인더 네트워크로 저자동시인용분석과 서지적 저자결합분석 결과를 제시하였다.

인용빈도 상위 43인을 대상으로 저자동시인용분석을 수행하기 위해서 43인의 동시인용빈도를 코사인 유사도로 정규화한 코사인유사도 행렬을 생성하고 이를 입력 자료로 하여 <그림 8>과 같은 패스파인더 네트워크를 생성하였다. 또한 논문 발표 건수 상위 44인에 대해서 3장에서 제시한 절차에 따라 서지적 저자결합분석을 수행하여 생성한 패스파인더 네트워크는 <그림 9>에 제시하였다. 네트워크를 그리는 도구로는 공개용 사회 네트워크 분석 도구인 Pajek(de Nooy et al. 2005)을 사용하였다. 두 경우 모두 군집분석은 패스파인더 네트워크와 잘 부합되는 병렬 최근접이웃 클러스터링 기법(이재운 2006)으로 수행하였다. 두 지적 구조 지도에서 공통되는 저자 20명의 이름에는 사각형의 테두리를 둘러서 표시하였다.

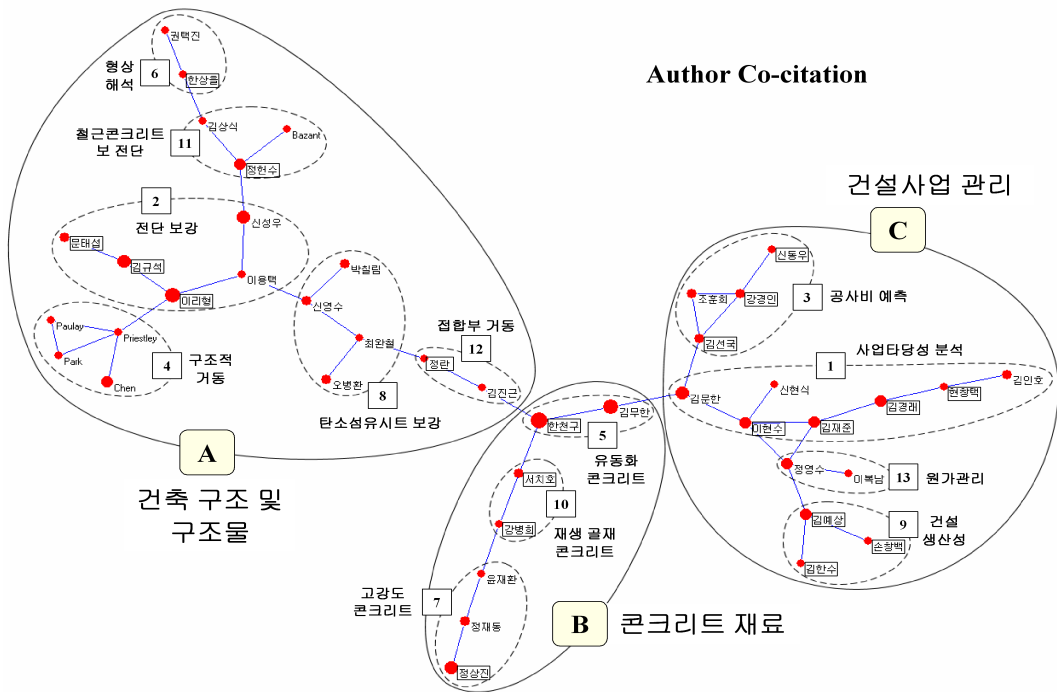
저자동시인용분석의 결과인 <그림 8>과 서지적 저자결합분석의 결과인 <그림 9>를 비교하여 파악할 수 있는 사항은 다음과 같다.

첫째, 병렬 최근접이웃 클러스터링 기법에 의한 군집분석의 결과 두 기법 모두 전체를 세 개의 대군집으로 나누고 있으며 이를 다시 나눈 소군집의 수도 저자동시인용분석에서는 13개, 서지적 저자결합분석에서는 12개로 유사하게 생성되었다. 전통적인 군집분석에서는 최종 군집의 수를 분석자가 임의의 기준에 의해서 결정해야 하는데 반해서 병렬 최근접이웃 클러스터링 기법은 적정 군집의 수를 자동으로 도출해주는 특성이 있다(이재운 2006). 이렇게 자동으로 도출된 군집의 수가 두 기법에서 거

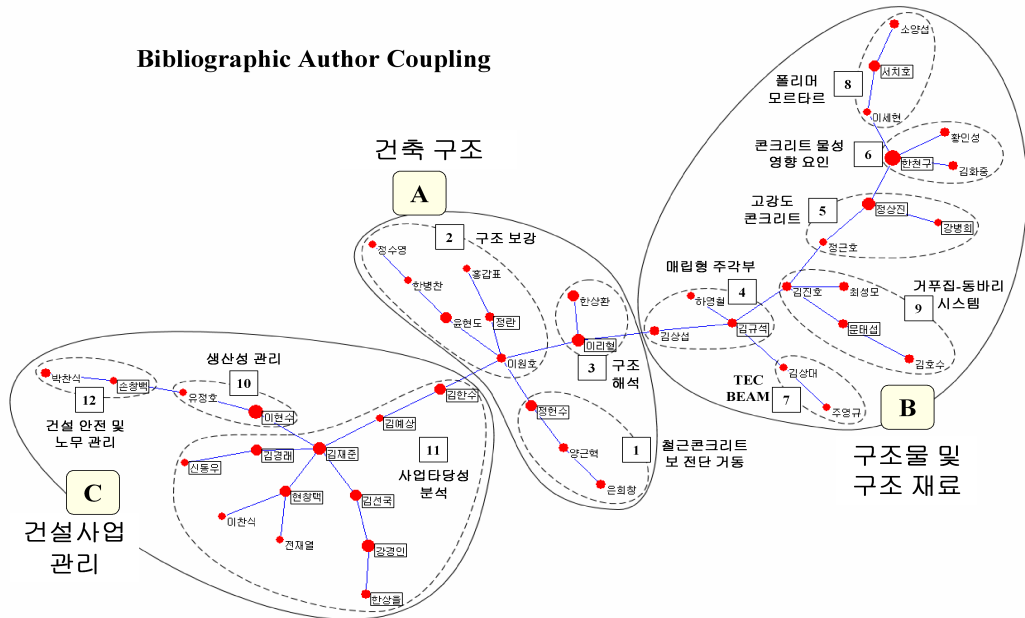
의 동일하게 나타난 것은 두 기법에 의한 분석 결과에 유사한 부분이 많음을 시사한다.

둘째, 대군집 셋(군집 A, B, C)의 주제 면에서 두 기법의 결과는 <표 2>와 같이 거의 동일하게 나타났다. 건설사업 관리를 주제로 하는 군집 C는 <그림 8>과 <그림 9>에서 각각 16명과 15명이 소속되어 규모 면에서도 거의 같았다. <그림 8>에서 군집 C(건설사업 관리)에 속한 저자 중에서 <그림 9>에도 포함된 저자 10명(이름에 테두리가 쳐진 저자)은 모두 <그림 9>의 군집 C(건설사업 관리)에 속하였다. 건설사업 관리를 제외한 나머지 영역은 건축 구조, 구조물, 구조 재료를 주요 주제로 하고 있는데 <표 2>에서 보듯이 저자동시인용분석에서는 건축 구조와 구조물 영역이 군집 A로 합쳐진 것으로 나타나고 서지적 저자동시인용분석에서는 구조물과 구조 재료가 군집 B로 합쳐진 것으로 나타나는 점이 다를 뿐이다.

셋째, <표 2>와 같이 두 분석 결과의 군집을 대응시킬 경우에 대응되는 영역에 속한 저자의 일치 정도는 영역에 따라서 다소 차이가 있었다. 영역별 저자의 일치도는 비교대상이 되는 영역에 속한 전체 저자 수를 분모로 하고 양쪽 분석 결과에서 일치하는 저자의 수에 2를 곱한 값을 분자로 하는 다이슨 계수 공식(van Rijsbergen 1979, 25)의 형태로 산출하였다. 저자동시인용분석 결과를 기준으로 할 때 저자의 일치 정도가 가장 높은 영역은 건설사업 관리 영역인 군집 C로써 20/31(≒2/3)로 나타났다. 반면에 저자의 일치 정도가 가장 낮은 영역은 저자동시인용분석의 콘크리트 재료 영역인 군집 B로서 대응되는 서지적 저자결합분석의 군집 B의 일부분과의 일치도가 10/38(≒1/4)에 불과하



<그림 8> 저자동시인용분석에 의한 2000-2004 국내 건축학 분야 지적 구조의 패스파인더 네트워크 표현



<그림 9> 서지적 저자결합분석에 의한 2000-2004 국내 건축학 분야 지적 구조의 패스파인더 네트워크 표현

〈표 2〉 서지적 저자결합분석과 저자동시인용분석의 군집 비교

저자동시인용분석 결과		서지적 저자결합 분석 결과	
대군집	소속 소군집 주제	대군집	소속 소군집 주제
[A] 건축 구조	[2] 진단보강 [4] 구조적 거동 [6] 형상 해석 [8] 탄소섬유시트 보강 [11] 철근콘크리트 보 진단 [12] 접합부 거동	[A] 건축 구조	[1] 철근콘크리트 보 진단거동 [2] 구조 보강 [3] 구조 해석
[B] 콘크리트 재료	[5] 유동화 콘크리트 [7] 고강도 콘크리트 [10] 재생골재 경량콘크리트	[B] 구조 재료 및 구조물	[4] 매립형 주각부 [7] TEC-BEAM [9] 거푸집-동바리 시스템 [5] 고강도 콘크리트 [6] 콘크리트물성 영향요인 [8] 폴리머 모르타르
[C] 건설사업 관리	[1] 사업타당성 분석 [3] 공사비예측 [9] 건설생산성 [13] 원가관리	[C] 건설사업 관리	[11] 사업타당성 분석 [10] 생산성 관리 [12] 건설 안전 및 노무 관리

다. 건축 구조 영역 군집 A는 서지적 저자결합 분석의 군집 A 및 군집 B의 일부와의 일치도가 $8/16 (=1/2)$ 이었다. 따라서 주된 피인용 저자와 주된 발표 저자가 상당수 일치하는 건설사업 관리 영역은 연구 인력 측면에서 변화가 적은 영역이고, 저자 일치도가 매우 낮은 재료 영역은 건축학 내에서 연구 인력의 변화가 비교적 활발한 영역이라고 간주할 수 있다. 이는 연구 영역의 특성상 건설사업 관리 영역은 변화가 덜 빠른 사회과학에 가깝고 재료 영역은 급속히 변화하는 공학에 가깝다는 측면에서 이해가 되는 현상이다.

넷째, 전반적인 연구 영역의 배치 측면에서 저자동시인용분석의 결과인 〈그림 8〉은 건축 구조, 재료, 사업 관리의 순서로 나타난 반면에, 서지적 저자결합분석의 결과인 〈그림 9〉는 재료, 구조물, 건축 구조, 사업 관리의 순서로 나타났다. 연구 영역의 배치 순서를 연구 대상의 규모 측면에서 본다면 미시적인 재료 영역에서부터 점차 거시적인 차원인 구조물, 구조, 사업

관리로 전개되는 서지적 저자결합분석의 결과가 다소간 더 자연스러운 배치라고 판단된다. 서지적 저자결합분석 결과의 영역 배치는 가장 물질적인 주제인 재료 영역에서부터 가장 인간적인 주제인 사업 관리 영역으로 전개되는 것으로도 해석할 수 있다.

다섯째, 두 기법에 의한 분석에 모두 포함된 공통 저자는 대부분이 양쪽 분석 결과에서 거의 동일한 주제의 소군집에 속하였지만 일부 공통 저자는 소속 군집의 주제가 다르게 나타났다. 예를 들어 손창백의 경우에는 저자동시인용분석 결과에서는 ‘건설 생산성’을 주제로 하는 소군집 9번에 속했지만, 서지적 저자결합 분석 결과에서는 ‘건설 안전 및 노무 관리’를 주제로 하는 소군집 12번에 속하였다. 분석 기간 동안 손창백을 인용한 논문은 〈표 3〉에서와 같이 대부분이 생산성을 주제로 하고 있음이 뚜렷하다. 반면 손창백이 분석 기간동안 발표한 논문을 제시한 〈표 4〉를 보면 생산성을 주제로 한 논문도 일부 포함되어 있기는 하나 주요 연

구 주제는 안전 관리와 노무 관리를 포함한 건설 현장 관리에 치우쳐 있음을 알 수 있다. 이는 저자동시인용분석의 결과가 현재의 연구동향을 제대로 반영하지 못하는 문제 상황으로 서론에서 제시한 세 가지 경우 중에서 두 번째에 해당되는 사례이다. 연구자의 관심분야 변화를 저자동시인용분석에서는 신속히 반영하기 어

렵다는 문제가 있지만, 서지적 저자결합분석은 이를 극복할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 이를 통해서 저자동시인용분석에서 드러나지 않은 건설 안전 관리와 노무 관리라는 최근의 연구 주제를 서지적 저자결합분석에서는 파악할 수 있음이 확인되었다.

〈표 3〉 분석 기간동안 손창백의 연구를 인용한 논문 목록

인용 시기	손창백의 연구를 인용한 논문의 제목
2001년 02월	건설공사의 공기지연으로 인한 손실비용 산정방법
2001년 10월	건축공사 작업분석 및 평가모델 개발에 관한 연구
2001년 12월	공기연장 실태조사를 통한 발주자중심 공기지연 리스크 대응방안
2003년 01월	도심지 고층건축공사의 지식기반 가설계획 시스템 전산화에 관한 연구
2003년 03월	시공자 중심의 주요 공종별 공기지연 원인분석에 관한 연구: 공동주택을 중심으로
2003년 08월	커튼월공사의 적시생산(JIT)관리를 위한 양중조달 시스템 개발에 관한 연구
2003년 09월	생산성달성율을 이용한 생산성 관리 방안
2003년 09월	국내 건설공사 클레임사례를 기준한 위험요인 및 대응전략 조출
2003년 10월	건설공사 생산성 측정방법에 관한 연구: 작업수행방법 개선사례를 중심으로
2003년 11월	설계 의사결정 과정에서의 확률적 공사비계획 모델: 고층 오피스빌딩을 중심으로
2003년 12월	철근공사 생산성 향상을 위한 작업모델 연구
2004년 02월	건설 생산성 제한요인 분석을 통한 생산성달성율 산정 모델
2004년 04월	생산성을 고려한 건설공사 공기지연 분석방법
2004년 08월	건설프로젝트에서 원가초과 예방을 위한 원가진단 프로세스

〈표 4〉 분석 기간동안 손창백이 발표한 논문 목록

발표 시기	손창백이 발표한 논문의 제목
2000년 07월	아파트 공사의 기초공법별 진동, 소음 예측모델
2001년 04월	건설공사에서의 효율적인 의사소통을 위한 CITIS 응용에 관한 연구
2001년 07월	건설경기변화에 따른 생산직 건설근로자의 가동율 및 생산성 비교 분석: 아파트 건설현장을 중심으로
2001년 10월	건설노동조합의 운영실태 및 발전방향에 관한 연구
2001년 11월	건설경기변화에 따른 생산직 건설근로자의 근로환경에 관한 연구
2002년 06월	대형건설회사 분사 및 현장의 안전관리수준 평가
2002년 11월	대형건설회사 자체 안전평가모형 개발
2002년 12월	건축공사의 생산성 저하요인 분석
2003년 07월	기업 및 지역 건설노동조합의 운영실태 및 연대의식에 관한 비교연구
2003년 09월	공동주택 건설현장의 조직원 선정 및 평가 실태분석
2004년 06월	국내 건설공사의 하도급 실태 및 발전방향에 관한 연구

5. 결론

1981년에 제안된 이후 수십 년동안 저자동시 인용분석은 연구동향 분석과 지적 구조 분석을 위한 도구로 널리 사용되어왔으며 최근 들어서 관심은 더욱 커지고 있다. 그러나 저자동시인용 분석은 과거 지향적인 분석 기법으로서 최신의 연구 동향을 나타내기에는 한계가 있음이 지적 되어왔다. 이를 극복하기 위해서 이 연구에서는 서지결합법에 기초를 둔 서지적 저자결합분석 기법을 제안하였다. 영양학 분야와 건축학 분야를 다룬 두 가지 기존 연구에 대한 재해석을 통해서 효용성을 검증한 결과 확인된 서지적 저자결합분석 기법의 장점은 다음과 같다.

첫째, 저자동시인용분석과 동일한 자료를 가지고 분석할 수 있다.

둘째, 전반적인 지적 구조의 큰 틀 측면에서는 저자동시인용분석과 유사한 결과를 얻을 수 있다.

셋째, 세부적인 지적 구조 측면에서는 저자동시인용분석에서 드러나지 않던 최신 연구 주제의 파악도 가능하다.

넷째, 하위 주제별로 현재 활발히 활동하는 연구자의 파악이 가능하다. 이는 최신 연구 주제의 파악과 함께 역동적인 분석을 가능하게 한다.

다섯째, 연구자의 관심분야 변화를 신속히 반영할 수 있다.

여섯째, 국내에서 논문발표를 하지 않는 외국 연구자가 원천적으로 배제되므로 국내 동향 분석에 가장 적합한 방식이다.

이와 같은 특성을 가진 서지적 저자결합분석 기법은 국내 최신 연구동향을 파악하는 것과

동시에 주제별로 활발히 연구하는 연구자를 파악할 수 있는 수단이 될 수 있으므로 전통적인 저자동시인용분석 기법의 단점을 상당히 보완할 수 있을 것으로 기대된다. 물론 특정 주제에 관한 논문을 많이 발표한다는 사실만으로 해당 연구자의 질적인 수준을 판단할 수는 없으므로 서지적 저자결합분석은 권위있는 연구자보다는 활동적인 연구자를 파악하는 수단으로 사용되어야 할 것이다. 이런 점에서 저자동시인용 분석과 서지적 저자결합분석은 상호 보완적인 기법이라고 할 수 있다.

한편 서지적 저자결합분석은 분석 대상 인용 자료를 연구자가 직접 수집하여 구축할 경우에 수집할 자료의 분량을 저자동시인용분석을 위해서 수집하는 경우보다 절감할 수 있다는 장점도 가지고 있다. 저자별 인용빈도를 기준으로 대상 저자를 선정하는 저자동시인용분석에서는 모집단이 되는 대상 문헌 전체의 인용 자료를 수집해야만 인용 빈도 산출이 가능하다. 반면에 출판건수를 기준으로 대상 저자를 선정하는 서지적 저자결합분석에서는 일단 저자를 선정 후 선정된 저자가 발표한 문헌만을 대상으로 인용 자료를 수집하면 되므로 작업량을 줄일 수 있다. 이는 인용 데이터베이스의 구축이 미진한 국내 현실에서는 의미가 있는 장점이다.

향후 서지적 저자결합분석 기법을 다양한 국내 학문분야에 대해서 적용해보면서 타당성을 검증할 필요가 있다. 이 연구에서는 특정 시기에 대한 분석만 수행하였으나 향후에는 여러 시기로 나누어서 대상 분야의 연구 동향을 분석함으로써 서지적 저자결합분석이 연구분야 및 연구자의 변화를 신속히 반영하는 특성이 있음을 검증할 계획이다. 또한 국내 연구동향

분석만 아니라 국제적인 연구동향 분석에 있어서도 저자동시인용에 비해서 최근 동향과 주요

연구자를 파악하기 위한 수단으로 서지적 저자결합분석의 활용도가 높을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 김도미. 1992. 『저자동시인용 분석과 인용한 문헌의 색인어 분석에 의한 지적 구조의 규명』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 김석영. 1988. 국내문헌의 저자동시인용에 관한 연구. 『정보관리연구』, 19(1): 73-94.
- 김영주. 2006. 『국내 건축학 분야 연구자들의 지적 구조에 관한 연구』. 석사학위논문, 경기대학교 대학원.
- 김영준. 2008. 『한국 언론학의 지적 구조 변화에 관한 연구: 저자 동시인용 분석 및 저자간 교류 분석』. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- 김영준, 김채환. 2007. 국내 언론학의 지적 구조 매핑(Mapping)에 관한 연구: 1989~2006년 저자동시인용 분석. 『커뮤니케이션학 연구』, 15(3): 155-184.
- 김영진. 1986. 논문의 동시인용을 통한 지적(知的)구조의 규명에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 3(1): 103-135.
- 김하정. 1994. 『저자동시인용분석에 의한 국어학의 지적구조에 관한 연구』. 석사학위논문. 숙명여자대학교 대학원.
- 김현희. 1989. 저자들의 동시인용과 하위주제간 추이행렬시스템을 통한 주제문헌의 구조적 분석에 관한 고찰. 『정보관리학회지』, 6(2): 21-44.
- 김희정. 2005. 저자 동시인용분석에 의한 국내의 기록관리학 분야의 지적구조 비교에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 39(3): 207-224.
- 민윤경. 1993. 『저자동시인용분석에 의한 경영학 분야의 지적구조 규명에 관한 연구』. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 서말숙. 2001. 『저자 동시인용분석에 의한 한국 문헌정보학의 지적 구조에 관한 연구』. 석사학위논문, 계명대학교 대학원.
- 서은경, 한인구. 1997. 경영정보학분야의 계량서지학적 분석. 『경영정보학연구』, 7(3): 145-165.
- 서은경, 한인구. 1998. 회계학 분야의 계량서지학적 분석. 『회계학연구』, 23(3): 183-209.
- 이명옥. 1996. 저자동시인용 분석을 이용한 여성 연구의 특성 및 동향: 1985년~1994년을 중심으로. 『한국여성학』, 12(1): 180-203.
- 이수범, 권영순. 2006. 우리나라 PR 연구의 지적 구조에 대한 탐색적 연구: 저자동시인용 분석을 중심으로. 『홍보학 연구』, 10(1): 229-261.
- 이용희. 1997. 『체육학분야의 장서개발연구: 한국체육대학교 도서관을 중심으로』. 석사

- 학위논문, 숙명여자대학교 교육대학원.
- 이은숙. 2002. 『복수저자를 고려한 저자동시인 용분석 연구: 정보학과 컴퓨터과학을 대상으로』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 이재윤. 2006. 지적 구조 분석을 위한 새로운 클러스터링 기법에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 23(4): 215-231.
- 임형태. 1992. 인용분석을 통한 한국교육과정 학문공동체의 학문활동 특성 규명. 『교육학연구』, 30(2): 177-189.
- 조명희. 1993. 저자공인용매핑과 학문의 지적구조 변화: 한국사영역을 대상으로. 『정보관리학회지』, 10(1): 65-96.
- 조현양, 조현선. 2005. 주요 4개 공학분야 연구자의 문헌인용 행태 연구. 『정보관리연구』, 36(2): 1-24.
- de Nooy, W., A. Mrvar, and V. Batagelj. 2005. *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Cambridge University Press.
- Glänzel, W., and H. J. Czerwon. 1996. "A new methodological approach to bibliographic coupling and its application to the national, regional and institutional level." *Scientometrics*, 37(2): 195-221.
- Huang, Mu-Hsuan, Li-Yun Chiang, and Dar-Zen Chen. 2003. "Constructing a patent citation map using bibliographic coupling: A study of Taiwan's high-tech companies." *Scientometrics*, 58(3): 489-506.
- Kessler, M. M. 1963. "Bibliographic coupling between scientific papers." *American Documentation*, 14: 10-25.
- McCain, K. W. 1990. "Mapping authors in intellectual space: A technical overview." *Journal of the American Society for Information Science*, 41(6): 433-443.
- Morris, S. A. 2005. "Manifestation of emerging specialties in journal literature: A growth model of papers, references, exemplars, bibliographic coupling, cocitation, and clustering coefficient distribution." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(12): 1250-1273.
- Schvaneveldt, R. W.(ed). 1990. *Pathfinder Associative Networks: Studies in Knowledge Organization*. Norwood, NJ: Ablex.
- van Rijsbergen, C. J. 1979. *Information Retrieval*. London: Butterworths.
- White, H. D. 1990a. "Introduction." *Journal of the American Society for Information Science*, 41(6): 430-432.
- White, H. D. 1990b. "Author co-citation analysis: Overview and defense." In C. L. Borgman(Ed.), *Scholarly Communication and Bibliometrics*(pp.84-106). Newbury Park, CA: Sage.
- White, H. D., and B. C. Griffith. 1981. "Author cocitation: A literature measure of intellectual structure." *Journal of the American Society for Information Science*, 32(3): 163-171.