

우리나라 토목공학분야 연구자의 인용행태에 관한 연구*

Citing Behaviors of Researchers in Korea Civil Engineering

남영준(Young-Joon Nam)**

서현정(Hyun-Jung Seo)***

김규환(Gyu-Hwan Kim)****

초 록

이 연구에서는 우리나라 토목공학분야 연구자들이 참조하는 정보원의 유형을 인용분석을 통해 조사하였다. 분석 결과는 다음과 같다. 1) 주요 인용정보원은 학술지(55.7%)와 단행본(15.6%)과 회의자료(10.2%) 순이었다. 2) 출판 후 10년 이내(26.1%)의 문헌을 가장 많이 인용하였다. 3) 핵심학술지는 국내학술지였으며, 상위권 핵심학술지 선호도에서도 국내와 국외문헌의 의존도가 유사하였다. 4) 최신자료의 경우 국내문헌을, 출판 이후 경과시간이 오래된 자료의 경우 국외문헌을 선호하였다. 5) 국내의 모든 핵심학술지들이 영향력 지수와 즉시성 지수의 값이 동시에 높게 나타나지 않았다.

ABSTRACT

This study analyzes types of primary sources cited by South Korean civil engineers. The results are as follows: 1) primary sources by preference are academic journal (55.7%), book (15.6%), seminar contents (10.2%). 2) documents published within last 10 years (26.1%) are cited most often. 3) domestic journal is the primary academic journal cited, and the finding is similar in preference of top-ranked primary reference (domestic and foreign combined). 4) In terms of time, domestic sources are preferred for up-to-date publications, and foreign sources for relatively non-recent publications. 5) The indices of influence and extemporaneity for both domestic and foreign sources do not show high numbers simultaneously.

키워드: 토목공학, 인용분석, 인용행태, 인용지표, 이용자 연구, 정보활용행태
civil engineering, citation analysis, citing behaviors, user study, information seeking behavior

* 본 연구성과는 행정안전부가 지원하여 한국정보화진흥원의 국가DB사업의 일환으로 한국과학기술정보연구원
구원이 구축하여 제공하는 과학기술 참고문헌 인용색인 DB 정보를 이용하였다.

** 중앙대학교 문헌정보학과 교수(namyj@cau.ac.kr) (제1저자)

*** 중앙대학교 대학원 문헌정보학과 석사과정(shj999@cau.ac.kr) (공동저자)

**** 중앙대학교 대학원 문헌정보학과 강사(gyuhwan@kisti.re.kr) (공동저자)

■ 논문접수일자: 2011년 11월 16일 ■ 최초심사일자: 2011년 11월 23일 ■ 게재확정일자: 2011년 12월 6일

■ 정보관리학회지, 28(4): 201-220, 2011. (<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2011.28.4.201>)

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

도서관은 제한된 예산과 인력 때문에 모든 자료를 망라적으로 수집하는 것이 불가능하기 때문에 최적의 장서구성을 위해 다양한 이론 및 기술개발, 사례발굴 등에 대해 끊임없이 노력을 경주하고 있다. 특히 전문도서관의 경우에는 맞춤형 도서관 서비스는 필수적이며 이에 따라 핵심장서수서에 기반한 장서개발 전략이 요구된다. 핵심장서를 구축하는 방법은 여러 가지가 있으나 이 가운데 인용분석(citation analysis)방법이 널리 사용되고 있다.

한편 토목공학은 그 변화의 속도나 첨단기술 도입의 측면에서는 다소 보수적인 측면이 있으며 사회 인프라 전반을 다루기 때문에 구조, 지반, 수공, 환경, 측량, 건설관리 등과 같은 매우 복합학문의 성격을 갖는다. 이와 같은 학문적 특성 때문에 기존의 과학기술이용자연구에서 이루어진 문헌인용행태를 토목공학분야 장서개발이나 도서관 서비스에 그대로 적용하는 것은 한계를 갖고 있다.

따라서 이 연구를 통해 우리나라 토목공학 연구자들이 연구수행과정에서 활용하는 주요정보원을 파악하여 도서관서비스 정책발굴을 위한 기초 데이터를 확보한다. 이를 위해 토목공학 연구자들이 국내 학술지에 투고한 학술논문의 인용데이터를 분석하여 그들이 참조하는 주요 정보원을 형태별, 연도별, 국내외별로 파악한다. 즉 토목공학분야와 관련된 연구수행 과정에서 어떠한 문헌형태를 가장 많이 인용하고 있는지를 포함하여 형태별 인용데이터의 종류와 실제

학술논문이 발표된 이후에 어느 정도 시간이 경과한 후에 본격적으로 해당 정보원들이 인용되는 지를 분석한다. 또한 빈번하게 인용하는 핵심학술지를 찾아내고, 실제적으로 핵심학술지 내에서 국내문헌과 국외문헌의 인용지표를 분석하여 토목공학분야의 학문적 의존도를 파악한다. 이와 같이 국내 토목공학 연구자의 인용행태 분석결과와 선행연구에서 이루어진 타 공학 분야의 인용행태와 비교하여 공학분야별 인용행태의 집단 차이를 분석하고, 토목공학만의 특징을 파악하는 것도 연구목적에 포함한다.

1.2 연구의 내용 및 방법

이 연구에서 사용한 분석 데이터는 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 한국과학기술인용색인(KSCI) DB정보이다. 이 DB에서 Building, Construction and Civil Engineering에 속해 있는 26개 학술지 중 건축 및 건설공학 9종을 제외한 17개의 모든 국내 토목공학 학술지를 분석 대상으로 사용하였다. 조사 범위는 2008년, 2009년, 2010년의 최근 3년으로 설정하였으며 해당 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1>에 따르면 17개 학술지의 3년간 발표된 논문은 총 4,784편이며, 인용된 논문은 총 70,692건이었다. 인용문헌 유형은 학술지를 비롯하여 단행본, 학위논문, 회의자료, 보고서, 규격/기준, 지침서, 특허(공개/공고), 웹사이트(URL만 존재), 웹상의 문서파일, 기타자료의 11개로 조사되었다.

연구 방법으로는 전통적인 인용분석의 방법을 사용하였으며, 선행연구를 통하여 타 공학 연구자들의 정보이용행태와 토목공학 연구자들의 관

〈표 1〉 분석에 선정된 국내 토목공학 학술지와 논문 수 및 인용문헌 수

학술지명	학회명	ISSN	논문 수(건)	인용문헌 수(건)
Geosystem Engineering	한국지구시스템공학회	1226-9328	56	802
International Journal of Air-Conditioning and Refrigeration	대한설비공학회	1229-862X	72	966
International Journal of Steel Structures	한국강구조학회	1598-2351	106	1,931
터널과 지하공간	한국암반공학회	1225-1275	154	1,953
한국강구조학회논문집	한국강구조학회	1226-363X	199	2,711
한국수자원학회논문집	한국수자원학회	1226-6280	289	5,848
구조물진단학회지	한국구조물진단유지관리공학회	1226-6205	316	3,316
한국군사과학기술학회지	한국군사과학기술학회	1598-9127	347	3,628
한국지반공학회논문집	한국지반공학회	1229-2427	315	4,991
한국건축시공학회지	한국건축시공학회	1598-2033	245	2,763
한국철도학회논문집	한국철도학회	1738-6225	317	3,625
대한토목학회논문집	대한토목학회	1015-6348	784	13,834
한국마린엔지니어링학회지	한국마린엔지니어링학회	1226-9549	422	4,022
상하수도학회지	대한상하수도학회	1225-7672	246	3,381
설비공학논문집	대한설비공학회	1229-6422	317	3,448
KSCE Journal of Civil Engineering	대한토목학회	1226-7988	192	4,009
Structural Engineering and Mechanics	International Association of Structural Engineering And Mechanics	1225-4568	407	9,464

련된 정보이용행태연구와 비교하였다. 그리고 인용문헌 70,692건과 Microsoft Excel 2007 프로그램을 이용하여 해당 KSCI 인용데이터를 입수한 후, 보정작업을 거쳐 다음과 같이 데이터 분석을 실시하였다.

첫째, 가장 많이 이용하고 있는 정보원을 분석하기 위해 11가지 인용문헌을 빈도순으로 추출하여 인용문헌의 의존도를 분석하고, 이를 다시 국내외로 구분하여 형태별 국외문헌과 국내 문헌의 의존도 차이점을 분석하였다.

둘째, 인용문헌의 형태별 출판 이후 경과시간을 분석하여 연구자들이 학술지 논문을 작성할 때 어느 정도 출판시간이 경과한 문헌을 이용하고 있는지를 확인하기 위하여 전체 11가지 인용문헌 유형의 비율과 출판 이후 경과시간을 분석

하였다. 이를 다시 국내외로 구분하여 국내의 문헌 의존도도 분석하였다. 출판 이후 경과시간은 2008년, 2009년, 2010년의 해당 인용문헌 연도를 기준으로 〈표 2〉와 같이 '출판된 지 2년 이내(0-2년)', '5년 이내(3-5년)', '10년 이내(5-10년)', '15년 이내(11-15년)', '20년 이내(16-20년)', '30년 이내(21-30년)', '50년 이내(31-50년)', '50년 이상', '미표기'의 9개 항목으로 구분하여 인용정보원들의 출판 이후 경과시간을 분석하였다.

셋째, 국내 토목공학 연구자들의 핵심학술지를 추출하기 위해 11가지 인용문헌 형태 중 가장 많은 인용빈도를 나타내는 학술지 순으로 상위 20개 국외 핵심학술지와 국내 핵심학술지를 산출하였다.

〈표 2〉 연도별 출판 이후 경과시간 기준

구분	2010년 인용문헌	2009년 인용문헌	2008년 인용문헌
2년 이내(0-2년)	2010-2008년	2009-2007년	2008-2006년
5년 이내(3-5년)	2007-2005년	2006-2004년	2005-2003년
10년 이내(5-10년)	2004-2000년	2003-1999년	2002-1998년
15년 이내(11-15년)	1999-1995년	1998-1994년	1997-1993년
20년 이내(16-20년)	1994-1990년	1993-1989년	1992-1988년
30년 이내(21-30년)	1989-1980년	1988-1979년	1987-1978년
50년 이내(31-50년)	1979-1960년	1978-1959년	1977-1958년
50년 이상	1959년 이전	1958년 이전	1957년 이전

넷째, 국내의 핵심학술지를 대상으로 연구자들의 출판 이후 경과시간에 따른 문헌 의존도를 분석하기 위해 위의 〈표 2〉와 같이 해당 인용문헌 연도를 기준으로 ‘출판된 지 2년 이내(0-2년)’ 문헌과 그 시기 구분을 ‘5년 이내(3-5년)’, ‘10년 이내(5-10년)’, ‘15년 이내(11-15년)’, ‘20년 이내(16-20년)’, ‘30년 이내(21-30년)’, ‘50년 이내(31-50년)’의 7개 항목으로 구분하여 핵심학술지의 출판 이후 경과시간을 분석하였다.

다섯째, 핵심학술지와 인용지표와의 관계를 분석하기 위해 국내의 핵심학술지의 인용지표를 산출하였다. 국외 학술지는 JCR Science 2010 Edition을 기준으로 산출하였으며, 국내 학술지는 KSCI 2010 Edition을 기준으로 영향력 지수와 즉시성 지수를 산출하였다.

적 측정치이다. 기본측정값은 기본계수인 총 인용수(Total Citations)이며 개인이나 집단(또는 문헌이나 잡지 등)의 인용활용도나 인용영향력(Citation Impact)의 정도를 나타내는 인용지수가 된다. 통상적으로 총인용수가 높으면 인용영향력이 높다(이수상 1999). 이 분석은 총인용수를 근간으로 하여 여러 가지 분석항목을 만들어 낼 수 있다. 선택문헌의 인용은 그 문헌을 인용하는 저자에 의해 이용되었고, 그 문헌이 선택된 이유는 문헌의 중요성과 같은 장점 때문이며 인용된 문헌은 인용하는 문헌과 내용성 관련을 갖는다는 인용분석 연구의 기본적인 가정에 기반하여 많이 인용된 논문은 중요한 논문으로 평가되고, 많이 인용된 학술지는 그 학문 분야의 핵심 학술지로 평가된다(신선희 2009).

2. 이론적 배경

2.1 인용분석의 방법

2.1.1 인용계수

인용계수는 인용분석에 사용된 최초의 방법으로 인용문헌의 빈도를 나타내는 정보의 수량

2.1.2 동시인용분석

동시인용분석은 1973년 Small에 의해 제안된 것으로 먼저 발표된 두 개의 문헌이 제 3의 문헌에 동시에 인용되는 것을 의미하며, 동시인용빈도가 높은 문헌들은 서로 밀접하게 관계를 갖는다. 이러한 동시인용패턴을 이용하여 문헌관의 관계나 문헌집단이 나타내는 특정 주제의 지적 구조를 파악하는 방법으로 사용하였다. 특

정 주제 분야의 동시인용패턴의 변화가 이후 여러 학자들에 의해 입증되었으며, 학문의 구조적 변화를 분석할 수 있다(서은경 1992).

2.1.3 출판 이후 경과시간

출판 이후 경과시간에 대한 분석은 연구자가 논문을 생산할 때, 인용하는 정보원의 그 출판 시점에서부터 현재까지 경과한 시간을 분석하는 것이다. 즉 인용되는 문헌들의 출판나이를 분석하는 것이다. 이를 통해 해당 분야의 정보 자원이 그 영역에서 얼마나 오랫동안 유용하게 사용될 수 있는지를 파악할 수 있다. 이 범주는 주로 도서관에서의 장서 폐기와 밀접한 관련을 가지고 있어 인용문헌의 유형이나 언어와 함께 상당수의 인용분석 연구물에서도 조사하고 있다(장환석 2006). 일반적으로 과학기술 정보원은 과학기술의 발전 속도가 빠르기 때문에 생산되는 정보원도 다른 분야의 정보원 생산에 비하여 많을 뿐만 아니라 정보원의 수명주기도 빨라지고 있다. 또한 과학기술분야는 중복연구를 방지하고 연구저해의 요소들을 제거하기 위하여 되도록 빨리 정보를 제공해야 하기 때문에 비공식적 커뮤니케이션을 통하여 최신성을 띄고 있는 정보원의 유통이 보편화되어 있으며 이들 정보원의 가치가 상대적으로 높고 많이 이용되고 있다(김홍렬 2003).

2.1.4 영향력 지수

영향력 지수는 인용분석을 통해 나타낼 수 있는 지표로써 하나의 문헌이 다른 문헌에 대해 얼마나 영향을 미치는지를 나타내는 수치이다. 이는 해당 학술지의 논문이 타 학술지에 게재되는 횟수가 많을수록 영향력 지수가 더 높고, 더

우수한 학술지로 평가를 받는다.

SCI 영향력 지수는 지표산출연도를 기준으로 최근 2년간의 특정 학술지 논문이 금년에 발행된 모든 학술지에 인용된 총 인용횟수를 최근 2년간 학술지에 수록된 총 논문 수로 나눈 값으로 이 지수는 출판연도로부터 최근 2년을 기준으로 일정기간 동안 한편의 논문이 받은 평균 인용수를 의미한다(최광남 2004). 일반적으로 인용의 대상이 되는 논문을 많이 가지고 있는 오래된 학술지나 게재 논문 수가 많은 학술지는 인용될 기회를 더 많이 가질 수 있기 때문에 절대 인용빈도도 높을 것이다. 논문 수가 많은 학술지가 갖게 될 이익과 논문 수가 적은 학술지가 갖게 될 불이익을 조정하기 위하여 인용횟수를 게재된 논문수로 나눈 영향력 지수를 이용한다(이윤혜 2002). 이를 수식화하면 다음과 같다.

$$\text{영향력 지수} = \frac{\text{최근 2년간의 총 피인용 횟수}}{\text{최근 2년간 해당 학술지가 발행한 논문 수}}$$

2.1.5 즉시성 지수

즉시성 지수는 학술지의 질을 평가하는데 유용한 지표 값으로 문헌이 얼마나 빨리 인용되는가에 의미를 둔 지표라 할 수 있다. 인용한 총 인용수에서 당해 연도에 발간된 문헌을 인용한 수의 비율을 말하는 것으로(조선례 2010), 그 해에 발표한 논문이 당해 연도에 인용된 비율을 의미하는 것이다. 이는 학술지의 논문이 인용에 걸리는 시간 또는 학술지에 수록되는 논문이 당해 연도에 인용되는 빈도를 측정함으로써 연구 분야별 정보의 순환 속도를 파악할 수 있다. 또한 이용하는 연구자들이 인용되는 학술지에 대해 열

마나 예민하게 반응하는지를 보여준다. 이 지수는 최첨단 연구 분야의 학술지를 비교할 때 유용하다. 산출결과는 해당 학술지에 수록된 금년도 논문이 금년도에 출판된 모든 학술지에서 인용된 총 인용횟수를 해당 학술지의 금년도 총 논문수로 나눈 값이다. 이를 수식화하면 다음과 같다.

$$\text{즉시성 지수} = \frac{\text{당해 연도의 총 피인용 횟수}}{\text{당해 연도에 해당 학술지가 발행한 논문 수}}$$

인용분석의 분석항목을 본 연구에서는 출판 이후 경과시간, 영향력 지수 및 즉시성 지수의 3가지 측면으로 분석하였다. 이는 도서관이나 전문가 집단에서 학술잡지 장서개발 및 관리 시 저널의 선정 또는 보존 결정을 할 때 판단하는 객관적인 지표로 활용하기 위한 지표이다. 즉 계량적 데이터를 통해 해당 주제 분야에서 학술지의 상대적 중요도를 보여주는 객관적인 수단을 제공한다.

2.2 선행연구

인용분석에 관한 연구는 적용분야가 다양하여 한 주제 혹은 여러 주제 분야를 대상으로 많은 연구들이 수행되어 왔다. 본 연구에서는 공학 분야 및 과학기술분야 인용분석에 관한 연구를 국내외 선행연구 사례를 통해 살펴보고자 한다.

Gross와 Gross(1927)에 의해 최초로 시도되었다. 화학분야의 대표적 학술지 *The Journal of the American Chemical Society*의 1926년의 247건 기사에 실린 3,633건의 인용문헌을 대상으로 하여 화학분야 학술지 문헌의 중요도를 측

정하였다.

Mubeen(1996)은 화학분야 연구자들의 정보 이용패턴을 알아보기 위해 22개 박사학위 논문의 인용문헌을 분석하였다. 전체 418개의 학술지를 활용하여 이 중 60개의 핵심 학술지를 확인하였다. 학술잡지, 단행본, 특허, 기술보고서, 회의록, 학위논문의 순으로 인용되었음을 밝혀냈다.

Dulle(2004) 등은 탄자니아 농업과학자들의 인용패턴을 분석하기 위해 1980년부터 1999년의 소코인 대학교 석사학위논문 259편, 박사학위논문 21편, 회의자료 309편을 대상으로 연구를 수행하였다. 연구 결과 박사학위논문이 가장 많이 인용되었고, 박사논문에는 학술지 43%, 단행본 25.1%, 회의자료 10.3%가 인용된 것으로 분석되었다.

Bassecouard(2007) 등은 인용분석 기법으로 21세기에 새로 형성되고 있는 분야인 나노과학의 구조를 매핑하였다. 구체적으로는 나노과학을 7개의 하위 대주제로 나누어 분석하였으며, 주요 국가별 기여도, 물리, 화학 등 타 학문 분야 인용문헌의 분포도 등을 분석하였다.

이승원(2008)은 서울소재 K대학의 2000년부터 2008년까지 9년간의 42개 박사학위논문의 3,258개의 인용문헌을 대상으로 분석하였다. 가장 많이 인용된 문헌은 학술저널이며, 총 인용문헌 중 91%에 해당하였다. 이용자 정보요구의 50%를 충족시키는데 필요한 학술잡지 수는 27종이었으며, 인용문헌의 50%에 해당하는 연령은 7.6년으로 분석되었다.

김진주(2008)는 K대학교 연구자가 과학기술 분야에서 영향력 있는 학술지로 인정받고 있는 SCI(E) 등재 학술지에 게재한 논문의 인용문헌을 분석하여, 과학기술분야 학술지에 대한 평가

와 이용도를 파악하였다. 이를 위해 과학기술분야 논문 2005년과 2006년의 1,919편에 포함된 인용문헌 46,186건을 분석하였다. 학술지를 85.7%로 가장 많이 선호하였으며 회의자료, 보고서 등의 기타자료 74.0%, 단행본 5.79%, 학위논문 0.56%, 특허/표준/규격 0.49%의 순으로 나타났다. 또한 발행 된지 2년 된 자료(9.1%)와 3-5년 된 자료(24.0%)를 당해 연도(1.4%)나 1년 된 자료(6.8%)보다 더 많이 인용한 것으로 나타났다. 인용문헌 중 발행된 지 7년 이내의 자료가 전체 인용문헌의 53.9%를 차지하는 것으로 나타났다.

김홍렬(2003)은 국내 과학기술분야 인용정보의 형태 및 출판경과시간에 따른 인용비율과 인용나이를 분석하여 과학기술문헌의 수명을 측정하고 국내 연구자들의 국내의 정보원의 의존도를 밝혔다. 기계, 건축, 화학, 전기전자분야에 대한 학술잡지 198건의 논문에서 인용된 2,619건의 문헌을 대상으로 정보인용행태의 차이와 특성을 비교하였다. 학술잡지, 도서, 회의자료, 연구보고서의 순서로 많이 인용되었음을 밝히고 정보의 해외의존도는 화학분야가 가장 높았으며, 국내문헌의 70% 이상이 5년 이내의 자료를 인용하였음이 밝혀졌다.

최상기(1996)는 1993년, 1994년의 한국과 일본의 기계공학 분야의 연구자들의 학술잡지 논문 기사에 나타난 인용 특성을 분석하기 위해 대한기계학회논문집의 논문기사 202개, 일본기계학회논문집(A, B, C)의 논문기사 243개, 한국과 일본 연구자들의 SCI에 포함된 학술잡지에 발표한 논문기사 129개에서 인용된 총 7,515개의 인용문헌을 대상으로 두 나라의 연구자들이 인용행태가 어떠한 차이점을 보이는지 통계적 방법을 사용하여 인용분석을 조사하였다. 그

는 연구에서 한국의 연구자들이 일본 연구자들에 비해 외국 자료의 의존도가 높으며, 자국 자료의 인용비율이 그 나라의 학문 수준을 반영한다는 가정 하에 일본의 기계공학 연구 수준이 한국에 비해 높다고 결론을 내렸다.

이해영(1994)은 1986년에서 1989년까지 국내 전기전자공학분야 연구자들의 출판물에 나타난 인용특성을 분석하기 위해 정기간행물 기사색인의 235개의 기사와 INSPEC의 189개 기사에 나타난 총 3,414건의 논문을 분석하였다. 이중 학술잡지가 63.2%로 가장 많이 인용되었고, 도서 16.4%, 학회 발표논문이 12%로 이 세 가지의 자료형태가 인용문헌의 91.6%로 차지함을 밝히고, 인용된 자료의 84.4%가 영어로 된 자료임을 밝혔다.

2.3 정보이용행태

선행연구에서 분석된 여러 지표 중 출판 이후 경과시간, 영향력 지수 및 즉시성 지수의 3가지 분석항목을 통해 국내 토목공학 연구자들의 문헌 의존도를 파악한다. 또한 공학 분야 및 과학기술분야 연구자들의 정보이용행태를 살펴보고 국내 토목공학 연구자들의 연구결과에서도 이와 비슷한 인용패턴이 나타나는지를 파악한다. 선행연구를 통해 살펴본 국내 공학 분야 연구자들의 정보이용행태를 요약하면 다음 <표 3>과 같다.

전체적으로 우리나라 과학자들은 학술지에 대한 선호도가 가장 높은 것으로 조사되었다. 화학공학의 경우 다른 공학 분야에 비해 학술지 의존도가 91.3%로 매우 높게 나타났다. 한편 건축공학은 단행본의 선호도가 40.3%로 가장 많이 나타나고 있다. 그리고 학술지 다음으로 단

〈표 3〉 국내 공학분야 연구자들의 정보이용행태

구분	기계공학				화학공학		전기전자공학				건축공학		
	김홍렬	장환석	조현선	최상기	김홍렬	이승원	이해영	김홍렬	조현선		김홍렬	조현선	
									전기	전자			
1순위 인용문헌	학술지 (67%)	학술지 (49%)	학술지 (64%)	학술지 (67.5%)	학술지 (79.7%)	학술지 (91.3%)	학술지 (63.2%)	학술지 (53.9%)	학술지 (55.4%)	학술지 (65.4%)	학술지 (41.4%)	단행본 (40.3%)	
2순위 인용문헌	단행본 (15.1%)	회의록 (26.6%)	단행본 (12.8%)	단행본 (10.4%)	단행본 (14.0%)	단행본 (6.8%)	단행본 (16.4%)	회의록 (26.7%)	단행본 (17.6%)	회의록 (16.6%)	단행본 (28.6%)	학술지 (30.6%)	
1순위 언어	-	영어 (76.9%)	영어 (73%)	영어 (80.4%)	-	영어 (99%)	영어 (84.4%)	-	영어 (78%)	영어 (89%)	-	한국어 (56%)	
1 순위 출판 나이	전체	10년 이내	4~7년 이내	10년 이내	-	10년 이내	10년 이내	-	5년 이내	10년 이내	10년 이내	5년 이내	10년 이내
	국외	10년 이내	-	-	-	10년 이내	-	-	10년 이내	-	-	10년 이내	-
	국내	2년 이내	-	-	-	2년 이내	-	-	2년 이내	-	-	5년 이내	-

행본의 인용비율이 전체적으로 가장 많은 비율을 나타내고 있는데, 전기전자분야의 특이한 점은 회의자료의 인용이 다른 분야보다 높게 나타나고 있다. 이러한 현상은 전기전자분야가 다른 분야에 비해 학문의 발전 속도가 빠르며, 비공식 커뮤니케이션을 통한 활발한 연구가 진행되고 있음을 알 수 있다(김홍렬 2003).

언어별 분석에서는 건축공학의 한국어 인용 문헌 비율이 56%로 가장 많았으며, 이를 제외한 모든 공학 분야에서 영어 정보원을 가장 많이 선호하였다. 특히 화학공학에서는 그 비율이 99%로 절대적으로 나타나고 있다. 논문의 SCI 등재율이 권위 있는 학술지 평가의 도구로 계속해서 자리매김하는 이상에는 영어로 출판되는 연구물의 비율은 계속 늘어날 것이며, 그에 따라 영어로 쓰인 문헌의 의존율도 계속 높아질 것이다(이승원 2008).

모든 공학 분야에서 가장 최근의 자료 보다는 5년 이내 혹은 10년 이내의 문헌을 가장 많이 인용하는 것으로 나타났다. 이를 국내외로 구분

하여 분석 시 기계공학, 화학공학, 전기전자공학에서는 국내문헌의 경우 2년 이내의 문헌을 가장 많이 인용하는 것으로 나타나 최신자료의 경우 국내문헌을 가장 많이 인용하고 있었다.

3. 인용문헌 데이터 분석

이 장에서는 우리나라 토목공학분야 연구자들의 학술논문구성에 있어 관련 정보원 인용패턴에 대해서 조사하였다.

3.1 인용문헌의 유형

인용된 문헌을 학술지, 단행본, 회의자료, 보고서, 지침서, 학위논문, 규격/기준, 웹사이트, 웹상의 문서파일, 특허(공개/공고), 기타자료의 11가지 유형으로 구분하였다. 본 연구는 조사 대상 학술지인 토목공학분야 연구자들이 논문을 작성할 때 어떠한 정보원을 가장 많이 이용

하고 있는지를 분석하였다(〈표 4〉 참조).

전체 인용문헌 70,692건 중 학술지가 39,382건인 55.7%로 가장 높은 수치를 보였다. 그 다음으로 단행본과 회의자료가 각각 15.6%, 10.2%로 전체 인용문헌의 25.8%를 차지하고 있었으며, 이러한 결과는 타 공학 분야 연구자들의 문헌 인용행태에서 학술지 다음으로 단행본, 회의자료 순으로 의존하는 것과 같은 분석결과이다. 여기에서 속보성이 강한 회의자료에 대한 의존도가 전체 문헌의 10%를 차지하고 있는데 이는 회의자료가 학술논문에 비해 최신 연구정보가 수록되는 시간(time lag)이 빠르기 때문에 토목공학연구자들이 선호하는 것으로 판단된다. 그 다음 순으로 보고서 6.6%, 지침서 4.0%, 학위논

문 3.3%, 규격/기준 2.6%으로 나타났다. 이 가운데 기타자료 0.9%, 웹사이트 0.6%, 웹상의 문서파일 0.3%, 특허(공개/공고) 0.1%로 인용비율 1% 이하를 보여주고 있어 학술적 가치로써 극히 공헌도가 낮은 것으로 파악되었다.

선행연구에서는 공학연구자들의 국외문헌에 대한 의존도가 국내문헌에 비해 훨씬 높게 나타나는 것으로 조사되었다. 이러한 현상은 토목공학분야 연구자들의 인용문헌 분석에서도 유사한 것으로 조사되었다. 또한 학술지의 경우 국외문헌(76%)이 국내문헌(28%)에 비해 훨씬 높은 인용율을 보이고 있었다. 학술지 외에도 국외문헌의 의존도가 국내문헌에 비해 높게 나타나는 문헌으로 단행본(74%), 지침서(70.3%), 웹상의

〈표 4〉 형태별 인용문헌의 비율 및 의존율

구 분	합 계		국 외		국 내	
	문헌 수(건) 형태별 비율(%)	문헌 수(건) 형태별 비율(%)	국외 의존율(%)	문헌 수(건) 형태별 비율(%)	국내 의존율(%)	
학술지	39,382 (55.7)	28,371 (58.1)	72	11,011 (50.3)	28	
단행본	11,057 (15.6)	8,178 (16.8)	74	2,879 (13.1)	26	
회의자료	7,218 (10.2)	4,720 (9.7)	65.4	2,498 (11.4)	34.6	
보고서	4,657 (6.6)	2,673 (5.5)	57.4	1,984 (9.1)	42.6	
지침서	2,861 (4.1)	2,012 (4.1)	70.3	849 (3.9)	29.7	
학위논문	2,358 (3.3)	911 (1.9)	38.6	1,447 (6.6)	61.4	
규격/기준	1,808 (2.6)	1,095 (2.2)	60.6	713 (3.3)	39.4	
기타자료	609 (0.9)	394 (0.8)	64.7	215 (1.0)	35.3	
웹사이트	445 (0.6)	218 (0.4)	49	227 (1.0)	51	
웹상의문서파일	192 (0.3)	145 (0.3)	75.5	47 (0.2)	24.5	
특허(공개/공고)	105 (0.1)	76 (0.2)	72.4	29 (0.1)	27.6	
합 계	70,692 (100)	48,793 (100)	69	21,899 (100)	31	

문서파일(75.5%), 특허(72.4%)로 나타났다. 즉 토목공학분야의 연구관련 자료 활용 있어 국외문헌 의존도가 매우 높기 때문에 도서관 장서구성 전략수립 시 이를 고려해야 할 것이다. 이에 비해 학위논문은 국내 학위논문이 61.4%로 국외 학위논문 38.6% 보다 높은 비율로 활용되고 있었다.

3.2 인용문헌의 출판 이후 경과시간

출판 이후 경과시간 분석은 문헌의 생산과정에서 인용되는 정보원의 출판에서 경과된 시간을 분석하는 것으로서 인용되는 문헌들의 나이를 분석하는 것이다. 국내 토목공학 연구자들이 실제 학술논문이 발표된 이후에 어느 정도 시간이 경과한 후에 해당 정보원들을 이용하는지 파악하기 위해 11가지 인용문헌의 형태별로 출판 이후 경과시간을 분석하였다(〈표 5〉 참조).

〈표 5〉에 따르면 연구자들은 '출판된 지 2년 이내(0-2년)'의 문헌(8.6%)보다 '출판된 지 10년 이내(5-10년)'의 문헌(26.1%)을 가장 많이 의존하는 것으로 나타났다. 그 다음으로 '출판된 지 5년 이내(3-5년)'의 문헌(21.3%) 순으로 나타났다. 또한 '출판된 지 2년 이내(0-2년)'의 문헌(8.6%)과 '출판된 지 20년 이내(16-20년)'의 문헌(8.8%) 의존도가 비슷한 수치를 나타내고 있었다. 이러한 분석결과는 타 공학 분야 인용 분석에서도 최근자료보다는 출판된 지 5년 이내의 문헌 혹은 10년 이내의 문헌을 가장 많이 이용하는 행태와 유사하였다.

문헌 형태별로 살펴보면 규격/기준은 '출판된 지 5년 이내(3-5년)'의 문헌이 30%로 가장 많이 인용하고 있었으나 그 다음 순인 '출판된 지 10년 이내(5-10년)'의 문헌이 28.2%를 나타

내고 있어 인용비율에 있어 큰 차이가 없이 비슷하게 나타났다.

학술지, 단행본, 회의자료, 보고서, 지침서, 학위논문 및 특허문헌에서는 '출판된 지 2년 이내(0-2년)'의 문헌에서부터 '출판된 지 10년 이내(5-10년)'의 문헌까지 점차 증가하였으며, '출판된 지 15년 이후'의 문헌부터는 급격하게 의존도가 낮아지고 있다. 단, 단행본과 보고서의 경우 '출판된 지 30년 이내(21-30년)' 문헌에서 각각 12.9%, 10.6%를 나타내고 있는 특징이 있다.

웹사이트는 전체 445건 중 323건이 미표기로 72.6%를 차지하며, 웹상의 문서파일은 전체 192건 중 74건이 미표기로 38.5%를 차지한다. 이는 다른 인용문헌의 미표기 비율과 비교 시 절대적으로 높은 수치이며, 연구자들의 웹 자원 인용 인식이 다른 문헌에 비해 낮음을 알 수 있다. 웹 자원의 미표기된 건수를 반영한다면 웹사이트와 웹상의 문서파일의 분석결과가 달라 질 수 있음을 고려해야 한다.

또한 전체 인용문헌에서 국내문헌과 국외문헌을 구분하여 출판 이후 경과시간을 분석하였다(〈표 6〉 참조).

국내와 국외로 구분 시 출판 이후 경과시간에서 약간의 차이가 확인되었다. 국외문헌의 경우 '출판된 지 10년 이내(5-10년)'의 문헌이 국외문헌 전체 49,203건 가운데 12,067건으로 24.5%를 차지하여 가장 높은 인용비율을 보이고 있다. 그 다음으로 '출판된 지 15년 이내(11-15년)'의 문헌이 8,795건으로 17.9%를 차지하고 있다. 그리고 '출판된 지 2년 이내(0-2년)'의 문헌이 4.9%로 '출판된 지 50년 이내(31-50년)'의 문헌 9.5%보다 낮은 인용비율을 나타내고 있다. 반면에 국내문헌의 경우 '출판된 지 5년 이내(3-5년)'의

〈표 5〉 형태별 인용문헌의 출판 이후 경과시간

구분	2년 이내 (0-2년)		5년 이내 (3-5년)		10년 이내 (5-10년)		15년 이내 (11-15년)		20년 이내 (16-20년)		30년 이내 (21-30년)		50년 이내 (31-50년)		50년 이상		미표기		합계
	문헌수(건) 형태별 비율(%)	경과 시간별 비율(%)																	
학술지	3,692 (60.4)	9.4	8,542 (56.8)	21.7	10,431 (56.5)	26.5	6,243 (56)	15.9	3,395 (54.7)	8.6	3,560 (53.6)	9	2,741 (57.9)	7	730 (58.5)	1.9	48 (4.3)	0.1	39,382
단행본	544 (8.9)	4.9	1,755 (11.7)	15.9	2,671 (14.5)	24.2	1,911 (17.1)	17.3	1,253 (20.2)	11.3	1,423 (21.4)	12.9	1,031 (21.8)	9.3	303 (24.3)	2.7	166 (14.9)	1.5	11,057
회의 자료	705 (11.5)	9.8	1,773 (11.8)	24.6	1,911 (10.3)	26.5	1,055 (9.5)	14.6	563 (9.1)	7.8	672 (10.1)	9.3	414 (8.7)	5.7	96 (7.7)	1.3	29 (2.6)	0.4	7,218
보고서	412 (6.7)	8.8	937 (6.2)	20.1	1,160 (6.3)	24.9	790 (7.1)	17	401 (6.5)	8.6	494 (7.4)	10.6	314 (6.6)	6.7	81 (6.5)	1.7	68 (6.1)	1.5	4,657
지침서	228 (3.7)	8	690 (4.6)	24.1	828 (4.5)	28.9	449 (4)	15.7	247 (4)	8.6	215 (3.2)	7.5	84 (1.8)	2.9	7 (0.6)	0.2	113 (10.2)	3.9	2,861
학위 논문	197 (3.2)	8.4	559 (3.7)	23.7	779 (4.2)	33	386 (3.5)	16.4	182 (2.9)	7.7	163 (2.5)	6.9	76 (1.6)	3.2	13 (1)	0.6	3 (0.3)	0.1	2,358
규격 기준	119 (1.9)	6.6	543 (3.6)	30	509 (2.8)	28.2	244 (2.2)	13.5	126 (2)	7	91 (1.4)	5	50 (1.1)	2.8	3 (0.2)	0.2	123 (11.1)	6.8	1,808
기타 자료	84 (1.4)	13.8	134 (0.9)	22	114 (0.6)	18.7	43 (0.4)	7.1	22 (0.4)	3.6	17 (0.3)	2.8	21 (0.4)	3.4	12 (1)	2	162 (14.6)	26.6	609
웹 사이트	67 (1.1)	15.1	34 (0.2)	7.6	17 (0.1)	3.8	5 (0.04)	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	322 (29)	72.4	445
웹상의 문서파일	52 (0.9)	27.1	36 (0.2)	18.8	22 (0.1)	11.5	8 (0.1)	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	74 (6.7)	38.5	192
특허	8 (0.1)	7.6	27 (0.2)	25.7	32 (0.2)	30.5	9 (0.1)	8.6	12 (0.2)	11.4	5 (0.1)	4.8	5 (0.1)	4.8	3 (0.2)	2.9	4 (0.4)	3.8	105
전체	6,108 (100)	8.6	15,030 (100)	21.3	18,474 (100)	26.1	11,143 (100)	15.8	6,201 (100)	8.8	6,640 (100)	9.4	4,736 (100)	6.7	1,248 (100)	1.8	1,112 (100)	1.6	70,692

〈표 6〉 전체 인용문헌의 국내외 출판 이후 경과시간

구 분	합 계		국 외		국 내	
	문헌 수(건) 형태별 비율(%)	문헌 수(건) 형태별 비율(%)	국외 의존율(%)	문헌 수(건) 형태별 비율(%)	국내 의존율(%)	
2년 이내 (0-2년)	6,108 (8.6)	2,389 (4.9)	39.1	3,719 (17.3)	60.9	
5년 이내 (3-5년)	15,030 (21.3)	7,407 (15.1)	49.3	7,623 (35.5)	50.7	
10년 이내 (5-10년)	18,474 (26.1)	12,067 (24.5)	65.3	6,407 (29.8)	34.7	
15년 이내 (11-15년)	11,143 (15.8)	8,795 (17.9)	78.9	2,348 (10.9)	21.1	
20년 이내 (16-20년)	6,201 (8.8)	5,555 (11.3)	89.6	646 (3.0)	10.4	
30년 이내 (21-30년)	6,640 (9.4)	6,309 (12.8)	95.0	331 (1.5)	5.0	
50년 이내 (31-50년)	4,736 (6.7)	4,663 (9.5)	98.5	73 (0.3)	1.5	
50년 이상	1,248 (1.8)	1,243 (2.5)	99.6	5 (0.02)	0.4	
미표기	1,112 (1.6)	775 (1.6)	69.7	337 (1.6)	30.3	
합 계	70,692 (100)	49,203 (100)	69.6	21,489 (100)	30.4	

문헌이 국내문헌 전체 21,489건 가운데 7,623건으로 35.5%를 차지하여 가장 높은 인용비율을 보이고 있다. 그 다음으로 ‘출판된 지 10년 이내(5-10년)’의 문헌이 6,407건으로 29.8%, ‘출판된 지 2년 이내(0-2년)’의 문헌이 3,719건으로 17.3%를 나타내고 있다.

또한 출판 이후 경과시간 별로 국내외 의존도를 살펴보면 ‘출판된 지 2년 이내(0-2년)’ 전체 문헌 6,108건 중 국내문헌이 3,719건으로 60.9%를 차지하고 있어 국외문헌 39.1%에 비해 높은 의존도를 보이고 있다. ‘출판된 지 5년 이내(3-5년)’의 문헌에서는 국외문헌(49.3%)과 국내문헌(50.7%)의 의존도가 비슷하게 나타나고 있다. 반면 국외문헌은 ‘출판된 지 10년 이내(5-10년)’의 문헌에서부터 국외문헌(65.3%)의 의존율이 국내문헌(34.7%)보다 높게 나타나며, 특히 ‘출판된 지 30년 이내(21-30년)’의 문헌(95%)부터 압

도적으로 높게 나타나고 있다. 즉 토목공학 연구자들은 최신자료의 경우 국내문헌을, 출판 이후 경과시간이 오래된 자료의 경우에는 국외문헌을 선호하였다.

4. 국내 토목공학분야 연구자의 인용행태

4.1 학술지의 인용빈도 분석

학술지 인용빈도를 산출하기 위해 불규칙적으로 인용 표기된 서명에 대하여 전거작업을 실시하였다. 그 이유는 원시데이터에 학술지 서명 대부분이 약어로 이루어졌기 때문이었다. 또한 특정 문헌이 동일 학술지에 게재된 논문에 동시에 인용될 수 있으므로, 인용된 학술지들의 빈

도수는 중복 인용을 포함하여 계산하였다.

이를 이용하여 국내 토목공학 연구자들이 학술지 선정패턴과 인용빈도를 산출하기 위해 국내의 토목공학관련 핵심학술지를 <표 7>에 제시하였다. 산출방법은 국외 학술지는 전체 28,371건 중 인용빈도수 25%(7,260건)에 해당하는 상위 20개 학술지이며, 국내 학술지는 전체 11,011건 중 인용빈도수 50%(6,353건)에 해당하는 상위 20개 학술지이다.

<표 7>에 따르면 국외 최고 핵심학술지는 *Journal of Structural Engineering*이고 국내는 『대한토목학회논문집』으로 조사되었다. 또한 5개 국내 학술지는 상위 10개 학술지 순위에 포함되는 것으로 나타났다. 특히 국내 학술지인 『대한토목학회논문집』의 인용횟수가 1,438건으로 2순위인

국외 학술지 *Journal of Structural Engineering* (JSE)의 883건보다 월등하게 많았다. 또한 『한국수자원학회 논문집』의 인용빈도도 856건으로 JSE와 유사하였다. 이러한 분석결과는 전체적으로는 국외 학술지를 가장 많이 선호하지만, 상위권 핵심학술지 선호도는 오히려 국내 학술지가 국외 학술지보다 높은 것으로 조사되었다.

선정된 국외 핵심학술지와 비교하여 국내 핵심학술지에서만 인용되는 세부 주제분야를 살펴보면 교통공학, 상하수도공학, 선박공학, 철도공학으로 나타났다. 즉 국내 토목공학 연구자들이 국내 학술지를 인용함에 있어서 자국의 국토환경과 밀접한 관련이 있는 학문 분야에 있어서는 국내 학술지를 전적으로 의존함을 알 수 있다.

<표 7> 상위 20위 국외 및 국내 핵심학술지

핵심 학술지 순위	국 외		국 내	
	빈도	학술지명	빈도	학술지명
1	883	Journal of Structural Engineering	1,438	대한토목학회논문집
2	753	Water Resources Research	856	한국수자원학회논문집
3	654	Journal of Sound and Vibration	673	설비공학논문집
4	510	Journal of Hydrology	647	대한건축학회논문집:구조계
5	502	Computers and Structures	555	한국지반공학학회논문집
6	341	Journal of Hydrologic Engineering	344	Structural Engineering and Mechanics
7	337	Engineering Structures	294	한국강구조학회 논문집
8	330	ACI Structural Journal	189	대한교통학회지
9	313	Canadian Geotechnical Journal	175	대한건축학회논문집:계획계
10	299	Earthquake Engineering and Structural Dynamics	174	상하수도학회지
11	298	Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering	137	대한환경공학학회지
12	289	Geotechnique	135	구조물진단학회지
13	286	Journal of Engineering Mechanics	131	한국마린에너지니어링학회지
14	274	Journal of Constructional Steel Research	125	한국콘크리트학회논문집
15	273	Cement and Concrete Research	113	한국수자원학회지
16	215	International Journal for Numerical Methods in Engineering	111	International journal of steel structures
17	201	International Journal of Solids and Structures	91	국토계획
18	176	Journal of Geotechnical Engineering	77	대한기계학회논문집A/B
19	165	Water Science and Technology	56	건설관리
20	161	Environmental Science and Technology	54	한국철도학회논문집

4.2 핵심학술지의 출판 이후 경과시간 분석

〈표 8〉은 상위 20개 국의 핵심학술지와 국내 핵심학술지를 국내외 구분 없이 상위 30개 핵심

학술지의 출판 이후 경과시간을 순위화한 것이다. 본 장에서는 분석대상 가운데 50년 이상 된 문헌과 미표기된 문헌은 분석에서 제외하였다. 따라서 순위화는 '출판된 지 2년 이내(0-2년)'

〈표 8〉 국내외 상위 30개 학술지의 출판 이후 경과시간

핵심 학술지 순위	빈도	구분	학 술 지 명	2년이내 (0-2년)	5년이내 (3-5년)	10년이내 (5-10년)	15년이내 (11-15년)	20년이내 (16-20년)	30년이내 (21-30년)	50년이내 (31-50년)
1	1,438	국내	대한토목학회논문집	256	535	437	130	54	26	0
2	883	국외	Journal of Structural Engineering	16	87	228	207	176	155	14
3	856	국내	한국수자원학회논문집	140	315	291	105	4	1	0
4	753	국외	Water Resources Research	20	77	165	146	117	125	103
5	673	국내	설비공학논문집	244	339	71	15	4	0	0
6	654	국외	Journal of Sound and Vibration	23	144	197	138	72	51	29
7	647	국내	대한건축학회논문집:구조계	97	197	243	79	19	10	0
8	555	국내	한국지반공학회 논문집	133	211	150	48	13	0	0
9	510	국외	Journal of Hydrology	37	99	137	104	41	40	52
10	502	국외	Computers and Structures	16	60	123	113	79	72	39
11	344	국내	Structural Engineering and Mechanics	54	164	90	32	4	0	0
12	341	국외	Journal of Hydrologic Engineering	11	37	83	85	45	79	0
13	337	국외	Engineering Structures	35	89	154	47	5	7	0
14	330	국외	ACI Structural Journal	9	29	76	103	67	41	5
15	313	국외	Canadian Geotechnical Journal	2	18	69	57	57	70	40
16	299	국외	Earthquake Engineering and Structural Dynamics	16	44	76	53	55	43	12
17	298	국외	Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering	12	90	88	97	2	4	5
18	294	국내	한국강구조학회논문집	46	104	97	42	5	0	0
19	289	국외	Geotechnique	2	5	43	47	42	81	58
20	286	국외	Journal of Engineering Mechanics	4	28	95	56	34	58	10
21	274	국외	Journal of Constructional Steel Research	25	79	106	45	12	7	0
22	273	국외	Cement and Concrete Research	7	52	83	64	21	23	23
23	215	국외	International Journal for Numerical Methods in Engineering	2	27	59	35	25	41	26
24	201	국외	International Journal of Solids and Structures	2	33	84	32	17	16	17
25	189	국내	대한교통학회지	21	51	79	36	1	1	0
26	176	국외	Journal of Geotechnical Engineering	0	0	1	35	59	70	11
27	175	국내	대한건축학회논문집:계획계	23	49	66	20	8	9	0
28	174	국내	상하수도학회지	41	72	55	4	1	1	0
29	165	국외	Water Science and Technology	5	17	33	76	30	4	0
30	161	국외	Environmental Science and Technology	4	15	67	47	11	13	3

의 문헌을 비롯하여 '5년 이내(3-5년)', '10년 이내(5-10년)', '15년 이내(11-15년)', '20년 이내(16-20년)', '30년 이내(21-30년)', '50년 이내(31-50년)'의 7개 항목으로 데이터를 분석하였다.

출판 이후 경과시간을 살펴보면 10개의 국내 핵심학술지들은 '출판된 지 5년 이내(3-5년)'의 문헌을 가장 많이 의존하고 있었으며 '출판된 지 15년 이후' 문헌은 거의 인용되지 않는 것으로 조사되었다. 국외 핵심학술지에서는 '출판된 지 10년 이내(5-10년)'의 문헌을 전체적으로 가장 많이 의존하고 있었으며, 심지어 '출판된 지 15년 이후' 문헌이 오히려 의존도가 더 높게 나타나는 현상을 확인할 수 있었다. 이는 핵심학술지의 경우에 최신자료의 경우 국내문헌을 선호하고, 국외문헌의 경우에는 오래된 문헌들이 훨씬 많은 피인용결과를 보여주고 있었다. 예를 들면, 국외 학술지 *Geotechnique*는 '출판된 지 30년 이내(21-30년)'의 문헌에 대한 의존도가 가장 높게 나타나고 있으며, *Journal of Geotechnical Engineering*도 '출판된 지 2년 이내(0-2년)'의 문헌과 '5년 이내(3-5년)'의 문헌 의존도는 전혀 없는 것으로 나타났으며 오히려 '출판된 지 30년 이내(21-30년)'의 문헌의 의존도가 높게 나타나고 있었다. 따라서 학술지에 대한 장서폐기 실행할 때에는 특정 연도를 기준으로 일괄적으로 오래된 장서를 폐기하기 보다는 활용도를 고려하여 국내외별, 학술지별로 인용시기를 분석하여 출판 이후 경과시간의 의존도도 함께 고려해야 한다.

4.3 핵심학술지의 인용지표 분석

학술지 인용빈도 분석을 통해 선정된 40종의

국내외 핵심학술지를 대상으로 인용지표를 산출하였으며 그 내용은 <표 9>와 같다. 국외 학술지는 JCR 2010 Edition를 기준으로 ESI(<http://esi.isiknowledge.com>)에서 제공하는 사이트에서 학술지의 ISSN을 기준으로 산출하였다. 국내 학술지는 KSCI에서 제공한 인용지표에서 산출하였다.

<표 9>에서는 인용지표 값으로 영향력 지수와 즉시성 지수를 선정하였다. 이는 "Web of Science"를 기준으로 산출되기 때문에, 등재되지 않은 학술지로부터 인용 받은 경우에는 계산에 포함되지 않고, 등재된 학술지이더라도 새로 창간되거나 새로 등재된 경우에는 적어도 2년 이상이 경과되어야 영향력 지수 값이 산출된다. 따라서 <표 9>에서 *Journal of Geotechnical Engineering*와 *Environmental Science and Technology*는 이에 해당하기 때문에 인용지표 값을 산출할 수 없었다. 국내 학술지 중에서는 『한국수자원학회지(Magazine of Korea Water Resources Association)』는 Magazine이라 KSCI 인용지표를 산출할 수 없었다. 또한 『대한기계학회논문집(Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineers)』은 A와 B로 각각의 ISSN이 부여된 별개의 학술지이나, KSCI DB에서는 A와 B의 분리가 따로 되어있지 않아 하나의 학술지로 순위를 부여하였다(표에서는 같은 순위 안에서 각각의 인용지표 산출 값을 측정하였다).

4.3.1 국외 학술지

국외 핵심학술지의 인용지표 값을 분석한 결과, 영향력 지수는 0.628에서 2.737까지 다양하게 나타났으며 평균값은 1.362이었다. 즉시성 지

〈표 9〉 상위 20개 국외 및 국내 핵심학술지 인용지표

핵심 학술지 순위	국 외			국 내		
	학술지명	영향력 지수	즉시성 지수	학술지명	영향력 지수	즉시성 지수
1	Journal of Structural Engineering	0.834	0.211	대한토목학회논문집	0.432	0.124
2	Water Resources Research	2.737	0.468	한국수자원학회논문집	0.553	0.141
3	Journal of Sound and Vibration	1.334	0.235	설비공학논문집	0.687	0.026
4	Journal of Hydrology	2.514	0.448	대한건축학회논문집:구조계	0.359	0.075
5	Computers and Structures	1.722	0.244	한국지반공학학회논문집	0.327	0.196
6	Journal of Hydrologic Engineering	0.787	0.187	Structural Engineering and Mechanics	0.159	0.034
7	Engineering Structures	1.363	0.231	한국강구조학회 논문집	0.262	0.086
8	ACI Structural Journal	0.782	0.107	대한교통학회지	0.353	0.089
9	Canadian Geotechnical Journal	0.628	0.069	대한건축학회논문집:계획계	0.622	0.138
10	Earthquake Engineering and Structural Dynamics	1.403	0.193	상하수도학회지	0.149	0.028
11	Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering	0.687	0.216	대한환경공학학회지	0.361	0.05
12	Geotechnique	0.92	0.473	구조물진단학회지	0.107	0.02
13	Journal of Engineering Mechanics	0.956	0.153	한국마린엔지니어링학회지	0.201	0.063
14	Journal of Constructional Steel Research	1.003	0.204	한국콘크리트학회논문집	0.511	0.12
15	Cement and Concrete Research	2.187	0.351	한국수자원학회지	지표값 없음	
16	International Journal for Numerical Methods in Engineering	1.928	0.288	International journal of steel structures	0.183	0.057
17	International Journal of Solids and Structures	1.677	0.365	국토계획	0.675	0.198
18	Journal of Geotechnical Engineering	지표값 없음		대한기계학회논문집A	0.227	0.052
				대한기계학회논문집B	0.267	0.092
19	Water Science and Technology	1.056	0.144	건설관리	0.077	0
20	Environmental Science and Technology	지표값 없음		한국철도학회논문집	0.449	0.1
	평균값	1.362	0.255	평균값	0.348	0.084

수 분포도는 0.069에서 0.473의 범위였으며 평균값은 0.255이다. 분석된 평균값을 기준으로 영향력 지수와 즉시성 지수가 모두 높게 나타난 학술지를 1군, 영향력 지수만 평균값보다 높게 나타난 학술지를 2군, 즉시성 지수만 평균값보다 높게 나타난 학술지를 3군 그리고 영향력 지수와 즉시성 지수가 평균값보다 모두 낮게 나타난 학술지를 4군으로 분류하여 각각 해당 학술지의 토목공학 세부 주제 분야를 〈표 10〉으로 구분하였다.

영향력 지수가 가장 높은 것은 *Water Resources Research*이며, 즉시성 지수가 가장 높은 것은

*Geotechnique*이다.

1군에 해당하는 학술지의 세부 주제는 수공학, 콘크리트공학, 수치해석, 기하학/건설공학 분야이며 이 중 콘크리트공학, 수치해석, 기하학 주제 분야는 1군에서만 나타나는 특징을 갖고 있다. 이는 국내 토목공학 분야 연구자들이 연구를 수행함에 있어 1군 학술지의 세부 주제분야에 대한 영향력을 크게 받고 있으며 최신의 정보를 선호하는 것으로 판단된다. 2군 학술지의 세부 주제는 컴퓨터/구조공학, 구조공학, 지진/구조 공학 분야이며 구조공학 관련분야가 대부분이었다. 3군 학술지는 토질공학 분야 1종이

〈표 10〉 국외 핵심학술지 인용지표 순위별 세부주제

구분	세부주제	핵심 학술지 순위	학술지명	영향력 지수	즉시성 지수
1군	수자원	2	Water Resources Research	2,737	0.468
	수문학	4	Journal of Hydrology	2,514	0.448
	콘크리트공학	15	Cement and Concrete Research	2,187	0.351
	수치해석	16	International Journal for Numerical Methods in Engineering	1,928	0.288
	기하학/건설공학	17	International Journal of Solids and Structures	1,677	0.365
2군	컴퓨터/구조공학	5	Computers and Structures	1,722	0.244
	구조공학	7	Engineering Structures	1,363	0.231
	지진/구조역학	10	Earthquake Engineering and Structural Dynamics	1,403	0.193
3군	토질공학	12	Geotechnique	0.92	0.473
	구조공학	1	Journal of Structural Engineering	0.834	0.211
4군	소음/진동(물리학)	3	Journal of Sound and Vibration	1,334	0.235
	수문학	6	Journal of Hydrologic Engineering	0.787	0.187
	구조공학	8	ACI Structural Journal	0.782	0.107
	지반공학	9	Canadian Geotechnical Journal	0.628	0.069
	지반/지반환경공학	11	Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering	0.687	0.216
	역학공학	13	Journal of Engineering Mechanics	0.956	0.153
	건설철강공학	14	Journal of Constructional Steel Research	1,003	0.204
	수공학	19	Water Science and Technology	1,056	0.144

며 즉시성 지수가 제일 높게 나타났다. 또한 20종의 국외 핵심학술지 가운데 3군에서만 나타나는 특징으로 볼 수 있으며 이는 토질 공학에 대한 주제 분야를 즉각적으로 인용하며, 정보의 유통속도가 빠르다는 것을 알 수 있었다. 4군 학술지에는 구조공학, 소음/진동(물리학), 수문학, 지반공학, 지반환경공학, 역학, 건설철강공학, 수공학 영역이었다. 이 분야의 학술지들은 국내 토목공학 연구자들이 가장 많이 인용하는 상위권 국외 핵심학술지들이 포함되어 있다. 특히 1번 핵심학술지가 4군에 포함되어 있으며 이러한 분석 값은 상위권 핵심학술지의 순위대로 영향력 지수와 즉시성 지수의 값이 반드시 높은 것으로 조사되지는 않았다. 즉 국내 토목공학 분야에서 활용되는 학술지를 JCR 지수에 전적으로 의존하여 선정하기 보다는 다양한 관점에서 장서정책을 수립하는 것이 필요함을 알 수 있다.

4.3.2 국내 학술지

국내 핵심 학술지의 영향력 지수 분포도는 0.077에서 0.687까지 값의 차이가 크지 않으며 평균값은 0.348이며, 즉시성 지수 분포도는 0에서 0.198까지 나타나며 평균값은 0.084이다. 국내 핵심학술지 인용지표 분석에서도 분석된 평균값을 기준으로 1군, 2군, 3군, 4군으로 분류하여 각각 해당 학술지의 토목공학 세부 주제분야를 군집화하였다(〈표 11〉 참조).

영향력 지수가 가장 높은 값을 나타내는 학술지는 「설비공학논문집」이며, 즉시성 지수가 가장 높은 값을 나타내는 학술지는 「국토계획」으로 조사되었다.

1군 학술지의 세부 주제는 토목공학, 수자원공학, 교통공학, 건축공학, 콘크리트공학, 국토공학, 철도공학 분야이며 이 중 교통공학, 국토공학, 철도공학은 국내 핵심학술지에서만 나타

〈표 11〉 국내 핵심학술지 인용지표 순위별 세부주제

구분	세부주제	핵심 학술지 순위	학술지명	영향력 지수	즉시성 지수
1군	토목공학	1	대한토목학회논문집	0.432	0.124
	수자원공학	2	한국수자원학회논문집	0.553	0.141
	교통공학	8	대한교통학회지	0.353	0.089
	건축공학	9	대한건축학회논문집:계획계	0.622	0.138
	콘크리트공학	14	한국콘크리트학회논문집	0.511	0.120
	국토공학	17	국토계획	0.675	0.198
	철도공학	20	한국철도학회논문집	0.449	0.100
2군	설비공학	3	설비공학논문집	0.687	0.026
	건축공학	4	대한건축학회논문집:구조계	0.359	0.075
	환경공학	11	대한환경공학회지	0.361	0.050
3군	지반공학	5	한국지반공학회논문집	0.327	0.196
	강구조공학	7	한국강구조학회 논문집	0.262	0.086
	기계공학	18	대한기계학회논문집B	0.267	0.092
4군	구조/역학공학	6	Structural Engineering and Mechanics	0.159	0.034
	상하수도공학	10	상하수도학회지	0.149	0.028
	구조물공학	12	구조물진단학회지	0.107	0.020
	선박공학	13	한국마린엔지니어링학회지	0.201	0.063
	강구조공학	16	International Journal of Steel Structures	0.183	0.057
	기계공학	18	대한기계학회논문집A	0.227	0.052
	건설공학	19	건설관리	0.077	0

나는 자국의 국토 환경과 밀접한 관계가 있는 학문 분야로써 인용지표 분석에서도 평균값보다 높은 수치를 나타내는 특징을 보이고 있다. 또한 콘크리트공학 주제는 국외 학술지에서도 1군에 해당하였으며, 국외와 국내에서 모두 영향력을 크게 받고 있으며 정보의 유통속도가 빠르다는 것을 알 수 있었다. 2군 학술지의 세부 주제는 설비공학, 건축공학, 환경공학이며 이 중 건축공학, 환경공학은 2군에서만 나타나는 주제 분야이다. 즉 이 분야의 학술지들은 일정 기간 동안 2군 주제 분야에 대해 영향력을 크게 받고 있는 것으로 분석된다. 3군 학술지의 세부 주제는 지반공학, 강구조공학, 기계공학이며 지반공학의 경우 3군에서만 나타나는 특징을 갖고 있다. 이는 3군의 주제 분야를 즉각적으로 인용하

며, 정보순환속도가 빠르며 연구자들이 이 주제 분야에 대해서는 최신의 자료를 인용하는 것으로 분석된다. 4군 학술지의 세부주제는 구조/역학공학, 상하수도공학, 구조물공학, 선박공학, 강구조공학, 기계공학, 건설공학 분야이다. 4군에 속하는 학술지는 영향력 지수와 즉시성 지수가 평균값보다 낮게 나온 학술지에 해당되지만, 국내 토목공학 연구자들이 가장 많이 인용하는 상위권 국내 핵심학술지이다. 이 중 「건설관리」는 즉시성 지수가 0으로 나타난 학술지이다. 국외 학술지에서도 4군에 해당하는 세부 주제 분야가 건설공학으로 나타났으며, 이는 국내외 건설공학 분야에 있어서 국내 연구자들이 민감하게 반응하지 않는 것으로 분석된다.

5. 결론

이 연구에서는 우리나라 토목공학 연구자들의 인용행태를 분석하여 문헌 의존도를 밝혀내었다. 분석방법으로 KSCI DB에 수록된 17개 국내 토목공학 학술지의 2008년, 2009년, 2010년 동안 인용한 70,692건을 대상으로 하였다. 이 연구에서 분석한 연구방법과 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. 인용문헌을 형태별로 분석 시 우리나라 토목공학 연구자들은 학술지를 가장 많이 인용하여 연구성과를 발표하고 있었으며, 단행본과 회의자료 순으로 인용하는 것으로 나타났다.
2. 피인용 정보를 국내의 정보로 구분한 결과 모든 국외문헌에 대한 의존도가 높게 나타났으나, 국내 학위논문의 경우 국외 학위논문보다 높게 나타났다.
3. 인용문헌의 출판 이후 경과시간을 분석한 결과 토목공학 연구자들은 '출판된 지 2년 이내'의 문헌 보다 '출판된 지 10년 이내'의 문헌에 대한 의존도가 높게 나타났다.
4. 인용문헌의 출판 이후 경과시간을 국내외로 구분하여 분석하면, 국내문헌은 '출판된 지 5년 이내' 문헌을, 국외문헌은 '출판된 지 10년 이내'의 문헌에 대한 의존도가 가장 높게 나타났다.
5. 출판 이후 경과시간 별로 국내외 의존도를 살펴보면 최신자료의 경우 국내문헌을 선호하고, 출판 이후 경과시간이 오래된 자료의 경우에는 국외문헌을 선호하였다.
6. 연구자들은 국외 학술지를 상대적으로 많이 인용하였지만, 피인용 30순위 상위권 내의 학술지에서는 국내문헌과 국외문헌의 의존도가 비슷하였다. 특히 「대한토목학회논문집」의 피인용빈도는 1,438건으로 두 번째 피인용빈도값을 가진 해외학술지보다 월등히 많았다. 이 가운데 국내 핵심 학술지에서만 인용되는 세부 주제분야로는 교통공학, 상하수도공학, 선박공학, 철도공학으로 분석되었다. 즉 자국의 국토환경과 밀접한 관련이 있는 학문 분야에 있어서는 연구자들은 국내 학술지를 전적으로 의존함을 알 수 있었다.
7. 토목공학의 핵심학술지의 인용지표를 산출하여 분석한 결과 국외 핵심학술지의 영향력 지수가 가장 높은 학술지는 *Water Resources Research*이며 세부주제는 수공학이다. 즉시성 지수 분석 값이 가장 높은 학술지는 *Geotechnique*이며 세부주제는 토질공학이다. 국내 핵심학술지에서는 영향력 지수 값이 가장 높은 학술지는 「설비공학논문집」이며 세부주제는 설비공학이다. 즉시성 지수 분석 값이 가장 높은 학술지는 「국토계획」이며 세부주제는 국토공학이다. 한편 국외 학술지와 국내 학술지 모두 상위권 핵심학술지의 피인용빈도값이 높은 것이 영향력 지수와 즉시성 지수의 값이 높은 것을 의미하지 않았다. 즉 피인용빈도값만으로 학술지의 선정과 폐기 등과 같은 장서관리 정책보다는 다양한 활용도 관점지수를 모두 고려하여 학술지 장서관리정책을 하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

- 김진주. 2008. 『과학기술분야 연구자의 SCI(E) 등재논문 인용분석 -K대학교 연구자를 중심으로-』. 석사학위논문, 경북대학교 대학원.
- 김홍렬. 2003. 과학기술 문헌의 인용분석 연구. 『정보관리학회지』, 20(4): 1-21.
- 이수상. 1999. 지식사회학의 연구방법으로서 인용분석. 『한국도서관·정보학회지』, 30(2): 155-178.
- 이승원. 2008. 인용문헌 분석을 통한 정보이용행태 연구 -화학분야 박사학위 논문을 중심으로-. 『정보관리연구』, 39(2): 185-209.
- 이윤희. 2002. 『한국 의학학술지의 인용도 및 인용 분석 지표의 특성 연구』. 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 이해영. 한국전기, 전자공학 분야의 인용분석 연구. 『정보관리학회지』, 11(1): 57-79.
- 서은경. 1992. 정보검색분야의 지적 구조와 변화에 관한 연구 : 영어문화권 저자들을 중심으로. 『정보관리학회지』, 9(1): 55-82.
- 신선희. 2009. 『인용분석을 통한 핵심 법학학술지 선정에 관한 연구』. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 장환석. 2006. 『기계공학분야 연구자의 문헌인용행태연구』. 석사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 조선례. 2010. 『의학 분야 학술지 선정을 위한 계량서지적 연구』. 석사학위논문, 경기대학교 대학원.
- 조현선. 2004. 『공학분야 연구자의 문헌인용행태 비교 연구』. 석사학위논문, 경기대학교 대학원.
- 최광남. 2004. 국내학술지 영향력지표 분석을 위한 한국과학기술인용색인(KSCI) 연구. 『한국문헌정보학회지』, 38(4): 271-289.
- 최상기. 1996. 한국과 일본의 기계공학분야의 인용 분석 비교연구. 『정보관리학회지』, 13(2): 121-141.
- Elise Bassecoulard, Lelu, Alain, and Zitt, Michel. 2007. "Mapping Nanosciences by Citation Flows: A Preliminary Analysis." *Scientometrics*, 70(3): 859-880.
- Dulle, F. W., M. J. F. Lwehabura, D. S. Matovelot, and R. T. Multimila. 2004. "Creating a core journal collection for agricultural research in Tanzania : citation analysis and user opinion techniques." *Library Review*, 53(5): 270-277.
- Gross P. L. K. and E. M. Gross. 1927. "College Libraries and Chemical Education." *Science*, 66: 1229-1234.
- Mubeen. M. A. 1996. "Citation Analysis of Doctoral Dissertation in Chemistry." *Annals of Library Science and Documentation*, 43: 48-58.