

한국 전기·전자공학 분야의 인용 분석 연구

Citation Analysis in the Field of Electrical and Electronics Engineering in Korea

이 해 영 (Hae-Young Rieh)*

□ 목 차 □

I. 서론

- 1.1 연구의 의의
- 1.2 연구목적 및 가설
- 1.3 선행연구

II. 연구절차

- 2.1 데이터 수집양식
- 2.2 정보원 선정
- 2.3 모집단의 선정

III. 연구결과분석

- 3.1 일반적 특성
- 3.2 연구목적 1
- 3.3 연구목적 2
- 3.4 연구목적 3

IV. 중요한 발견

- 4.1 국내 과학기술정보의 이용
- 4.2 최신 영어출판물 이용
- 4.3 일본의 과학기술 정보
- 4.4 정보원
- 4.5 출판형태
- 4.6 저자의 소속기관

V. 정보전문가에 대한 제언

- 5.1 장서개발
- 5.2 도서관 협동 및 네트워크 참여
- 5.3 최신 과학기술정보

VI. 결론

초 록

본 논문은 국내 전기·전자공학분야 연구자들의 출판물에 나타난 인용 특성을 분석 연구하였다. 이를 위해 정기간행물 기사색인의 235개 기사와 INSPEC의 189개 기사에 나타난 총 3,414개의 인용 자료가 본 연구를 위해 사용되었다. 여기서는 전기·전자공학분야 연구자들의 인용행태를 밝히고, 정부기관(국립연구소 포함), 대학 및 기업체 소속 연구자들의 인용행태를 비교하였으며, 국내 간행물과 외국 간행물에 실린 출판물 사이의 인용행태를 비교하였다. 본 논문에서는 인용분석 연구 결과가 도서관과 자료실의 장서개발 계획과 의사결정에 도움을 줄 수 있다고 결론지었고, 실제로 전기 전자공학 분야 도서관과 자료실에 대한 제언들이 제시되었다.

ABSTRACT

This study investigated citation patterns of publication by researchers in electrical and electronics engineering in Korea. As sources to derive citations, Korean Periodicals Index (KPI) and the INSPEC database were selected, and some 235 articles indexed in KPI and 189 articles indexed in INSPEC yielded 3,414 citations. It identified the citation behavior of researchers in the field, compared citation behavior by author affiliation (government, universities, and industry/companies), and compared the citation patterns exhibited by articles taken from Korean and non-Korean publications. Based on the findings, it was concluded that the citation analysis results could yield helpful information for the provision of library and information center services and collection development. It also provided recommendation for the information services in the field of electrical and electronics engineering.

* 서울여자대학교 문헌정보학과 강사

I. 서 론

1.1 연구의 의의

국내의 몇몇 연구를 비롯, 인용분석 연구가 많이 이루어져왔으나, 전기·전자공학분야에 대해서는 발표된 연구가 없었고, 연구 결과의 응용에 대해서도 많이 다뤄지지 않았다. 본 논고는 인용분석 연구 결과가 정보 전문가와 국가 정보 정책 결정자들에게 필요한 정보를 제공할 수 있는지 알아본 본인의 연구중 정책 관련 부문은 제외하고, 인용분석 연구의 과정과 결과를

제시하며, 도서관과 자료실의 서비스와 연계하여 연구결과를 적용해본다. 본 연구결과는 전기·전자 공학 분야 연구자들의 인용 행태를 이해하고, 이 주제 관련 분야의 도서관과 자료실의 장서개발 및 서비스가 인용분석 결과에 반추된 연구자들의 정보 요구에 맞추어 적절히 이루어질 수 있도록 하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

1.2 연구목적 및 가설

본 연구의 목적 및 가설은 다음과 같다.

(표 1) 연구 목적, 연구 문제 및 가설

연구목적 1 : 전기·전자공학분야 연구자들의 인용행태를 밝힌다.

- 인용분석은 정보이용의 경향을 알아보는 방법으로 인식되어왔다.
- 여기서는 표본기사 및 인용자료의 각종 특성 들을 알아본다.

변 수	표본기사 (정보원)	인 용 자 료
출판물종류	<ul style="list-style-type: none"> • 이 그룹 연구자들이 가장 많이 발표한 출판물 종류는? 	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 많이 인용한 출판물 종류는?
인용출판년한 인용출판사종류		<ul style="list-style-type: none"> • 인용한 자료들의 출판 년한은? • 가장 많이 인용한 출판사는, 또 출판사의 종류는?
인용출판매체		<ul style="list-style-type: none"> • 인쇄물이외에 다른형태의 출판물을 인용하였는가?
출판언어	<ul style="list-style-type: none"> • 한국어 이외의 다른 외국어 출판은 어느 정도인가? 	<ul style="list-style-type: none"> • 어떤 언어로 된 출판물을 많이 인용했나?
출판국		<ul style="list-style-type: none"> • 어떤 국가의 출판물을 가장 많이 인용했나? • 한국저자의 출판물을 어느정도 인용했나? • 본인의 출판물을 얼마나 인용했나?
인용저자 자 인용 (self-citation)		
저자수		
저자 및 소속 기관	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 많이 출판한 저자는? 또 그들은 어느 기관 소속인가? • 어떤 종류의 기관에 소속된 저자들이 많이 출판했는가? 	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 많이 인용된 저자는? 또, 그들의 소속 기관은?
인용 서명		<ul style="list-style-type: none"> • 어떤 학술잡지와 학회발표 논문집이 가장 많이 인용되었나?

연구목적 2 : 정부기관(국립연구소 포함), 대학 및 기업체 소속 연구자들의 인용행태를 비교한다.

- 연구자들의 소속기관에 따른 인용형태의 차이점을 알아보므로써 도서관 및 자료실에서 알맞는 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

가설: 위의 세가지 기관 소속의 저자사이에 출판물 종류, 인용 출판년한, 출판사 종류, 인용 출판언어, 출판국 및 인용저자 출신국등의 변수에 통계적으로 유의한 차가없다.

연구목적 3 : 국내간행물과 외국간행물에 실린 출판물 사이의 인용행태를 비교한다.

- 출판지 차이에 따라 인용형태에 차이점이 있어 그를 이해한다면 전기·전자 공학 분야 연구자들의 선호도를 알 수 있고 그에 따라 도서관/자료실의 장서를 알맞게 구성할 수 있을 것이다.

가설: 국내간행물과 외국간행물에 실린 출판물사이에, 출판저자 소속기관, 출판물 종류, 인용 출판년한, 출판사 종류, 인용 출판언어 및 출판국들의 변수에 통계적으로 유의한 차가 없다.

1.3 선행연구

인용분석은 하나 또는 여러개의 주제분야에서 저자들이 인용한 자료들을 조사, 분석하는 방법이다. 인용분석의 주 목적은 저자들에 의해 인용된 자료들의 특성을 알아 보는것이다(Friis 1955). Frost(1989, 345)는 “인용분석은 인용된 출판물들의 종류들을 밝힘으로써 한 주제분야 문헌들의 질과 그 분야에서의 추세를 폭넓게 지시하는 역할을 할 수 있다”고 하였다. 예를 들면, 인용분석은 문헌들의 최신성과 다른분야와의 연계성, 또는 연구와 출판에 참여하는 저자들을 밝힐수도 있다.

인용분석이 이용된 분야가 다양한데 그 예는 다음과 같다.

- 한 특정분야의 주제분산도를 밝힌다

(Chubin et al 1984; Mahapatra and Musib 1984; McCain 1985).

- 어떤 국가의 한 주제분야나 일반 과학분야에서 연구활동의 상태(Status)를 밝힌다 (Arunachalam and Singh 1985; Arunachalam and Garg 1986).
- 과학자들의 전체적인 인용유형(pattern)을 알아본다(Sridhar 1985; Shalini and Khan 1987; Al Dosari 1988).
- 인용 출처원간의 인용유형의 차이점을 밝힌다(Culnan 1978; Line 1979).
- 주제분야들간에 인용유형의 차이점을 밝힌다(Hurt 1985, 1987; Saito et al 1985; Rana 1982).
- 많이 인용된 원자료들을 밝혀 도서관의 장서개발과 서비스 계획을 돕는다(Pan

- 1978; Budd 1986; Stankus et al. 1988).
- 정부 출판물이나 논문들의 배포범위와 타 연구문헌들에 대한 영향력을 측정한다 (Altman and Antieau 1988; Pao and Goffman 1986; Pao 1989).
 - 많이 인용된 정부출판물과 그 출판기관을 밝힌다(Hernon and Shepherd 1983; Aina 1988).
 - 저자들이 그들의 논문을 발표하는 국가들과 국내 및 외국출판물의 인용률을 밝힌다 (Sridhar 1985; Shalini and Khan 1982).
 - 과학적 통신유형을 파악한다(Wade 1975; McCain 1985).

- 과학분야에서 과학의 지적 사회적 토대를 암시하고, 각 분야의 특수성을 제시할 수 있는 동시인용도가 높은 문헌들을 밝힌다 (Wade 1975; McCain 1985).
- 관련문헌들을 찾아 정보를 검색한다 (Smith 1981).

그러나, 인용분석도 다른 모든 연구방법처럼 장점과 단점을 겸하고 있다 (표 2 참조). 인용 분석의 장점은 연구대상이 인지 못하는 측정치라는 것과 쉽게 구할 수 있다는 것이며 논문이나 기사를 발표하는 특정그룹의 자료이용에 대한 데이터를 제공하는 한 방법으로 가치가 있다.

[표 2] 인용분석의 장·단점 요약

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> • 인용하는 저자의 자료이용에 대해 측정할 수 있다 • 연구활동과 연구활동에 대한 커뮤니케이션등을 측정할 수 있다 • 정보요구에 대한 예보자로서 가치가 있어 도서관 장서개발에 기초자료가 된다 • 정보이용자의 활동을 측정하는 주요한 방법이다 • 어떤 과학분야의 연구방향의 변화를 밝히고 추적할 수 있다 • 과학적 성과에 대한 동료들의 평가와 인용분석결과가 비례한다 • 각 분야에서 연구과정에 사용된 문헌들의 특성을 알려준다 	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 이용자료가 인용되었는지 알수없어 자료이용이 과소평가 될 수 있다. • 모든 인용된 자료가 다 사용되었는지 알수없어 자료이용이 과대평가 될 수 있다 • 많은 경우 공식적, 비공식적인 영향은 인용되지 않는다 • 출판물의 종류, 시차, 국적, 출판물의 크기, 논문의 길이, 출판빈도등이 인용횟수와 결과에 영향을 줄 수 있다 • 해석과 데이터 적용이 어렵다 • 서지정보 제시에서 기술적 실수(technical error)가 있을 수 있고, 학문분야와 학술지 사이에 서지 형태와 이용이 통일 되어있지 않다 • 인용자료는 저자가 알 수 있었거나 입수 가능했던 것들이다. 즉 인용은 직접적인 자료에의 접근여부와 깊이 관련되어있다

II. 연구절차

연구문제와 가정을 설정한 후 4단계 절차에 의해 본 연구가 수행되었다. 첫째, 데이터 수집 양식에 연구 변수들이 반영되어 설정되었다. 둘째, 전기 전자공학분야 논문의 전체 모집단의 특성이 충분히 반영될 수 있도록 여러가지 방법의 장단점 분석을 통해 인용표본이 추출될 정보원이 선정되었다. 셋째, 선정된 표본을 이용하여 실제로 인용분석이 실시되었고 넷째, 분석 결과, 발견 사항 및 제언이 제시되었다.

2.1 데이터 수집양식

데이터 수집양식은 연구목적에서 제시된 변수들이 모두 반영되어 수집되도록 구성되었다. 실제 수집양식에는 각 항목별 지침과 사용자회들의 정의가 첨부되었다. 데이터수집의 타당성 검증을 위해 각각 다른 분야의 두 사서들이 소수의 표본기사로 데이터 수집양식을 채우도록 하였다. 이러한 시험결과 제시된 건의사항을 바탕으로 양식과 지침서가 수정, 보완되어서 좀 더 분명하고 타당하게 데이터가 수집되게 되었다. 수정된 양식은 다시 먼저 시험에 참여한 사서들에 의해 새로운 소수의 표본으로 재 기입되었고 이때에 더 이상의 문제점이 제시되지 않아 데이터 수집에서의 신빙성이 검증되었다. 실제 데이터 수집에 사용된 양식은 부록 1, 2와 같다.

2.2 정보원 선정

선행연구결과를 분석한 결과 인용 추출을 위한 정보원 선정에 다음 네가지 가능한 방법이

검토되었다. 첫째, 전기·전자공학분야 연구자들의 출판물 목록에 근거하여 주요 학술잡지를 선정하는 방법, 둘째, 정기간행물 기사색인을 이용하여 '전기공학'과 '전자공학'의 주제하에 색인된 기사를 이용하는 방법, 셋째, INSPEC 데이터베이스를 검색 '한국'기관에 소속된 연구자가 출판한 논문을 선정하는 방법, 넷째, Science Citation Index를 이용하는 방법 등이 그것이다.

표 3은 위 네가지 방법의 장단점을 각각 분석한 것이다. 각각의 장단점을 분석함으로써 최선의 방법을 정하게 되었는데 첫째방법은 제한된 잡지를 선정하므로써 제기될 공정성 부족의 문제로 제외되었고, 국내 간행잡지가 거의 포함되지 않은 넷째방법은 선택의 여지가 없어 제외되었다. 국내 정기간행물이 광범위하게 망라된 두번째 방법과 한국자료를 포함 전세계 전기·전자공학분야가 포괄적으로 다루어진 세번째 방법 모두가 상호 보완적이고 합당하다고 판단되어 두가지 방법을 같이 사용하기로 최종 결정되었다. 국내잡지들에 대한 일부 중복사항은 INSPEC을 탐색할 때 그 잡지들을 제외함으로써 방지되었다.

2.3 정보원의 연한선정

여러가지 인용연구가 다양하게 정보원의 연한을 설정하였다. 예를들어 한 학술잡지를 집중 연구할 때는 약 10년간의 학술잡지들이 이용되었고 (한복희 1978; Rana 1982; McCain 1985; Alabi 1989), 몇개의 학술지가 같이 사용되었을 때는 2-10년 정도의 연한이 설정되었다 (Craig Jr 1969; Hafner 1976; Gupta 1977; Culnan

[표 3] 정보원 선정에 있어 가능한 방법의 장단점 분석

방법 1 : 전기·전자분야 연구자의 출판물 List에 근거 소수 잡지 타이틀 선정	
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> • 국내 연구자들이 출판하는 핵심잡지를 반영하게 된다. • 선정된 잡지만 택하므로 잡지 기사를 획득하기 쉽다. • 특정 잡지들을 선정하더라도 그에 출판한 각 기관의 다양한 저자들의 성향을 파악할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brittain과 Line(1973)은 한 잡지는 다른 잡지보다 그 잡지 자체를 더 많이 인용하는 경향이 있는데, 이에 대해 적절하게 참작하기가 어렵다고 했다. • 단지 선정된 잡지에 출판된 출판물만을 반영하게 된다.
방법 2 : “정기간행물 기사색인”에서 ‘전기공학’ ‘전자공학’ 주제하의 기사선정	
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> • 광범위한 잡지, 학회지 및 대학출판물 등을 망라하여 각분야 저자들의 성향이 파악된다. • ‘한국’에 집중할 수 있다. • ‘전기공학’ ‘전자공학’의 주제표목하에 적절한 기사를 선정할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 소개기사등 인용이 없는 기사도 많이 포함되게 된다. • 대학출판물들은 입수하기가 용이하지 않을 수 있다. • 국내 출판물만 포함되고 해외출판물은 제외된다.
방법 3 : INSPEC 탐색으로 한국과학자, 기술자의 전기·전자공학분야 기사선정 (’89년 현재 INSEC은 11가지 한국잡지를 포함 3,900가지 이상의 잡지를 색인하고 있다)	
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> • 11개 한국잡지가 포함된다. • 한국연구자들이 출판한 한국 및 외국잡지를 망라할 수 있다. • 학회발표 논문집도 포함된다. • 전기공학, 전자공학의 주제로 탐색이 쉽게 한정될 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 선정된 잡지의 선정된 기사들이 포함되므로 단지 특정그룹 연구자들만의 인용행태가 반영될 수 있다. • 단지 3잡지만 전기·전자공학분야의 국내 출판잡지이다.
방법 4 : Science Citation Index 탐색 : 약 4,500가지의 학술잡지를 색인하고 있다.	
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> • 광범위한 국가를 망라한다. • 광범위한 종류의 기사를 포함한다. • 한국저자에 의해 출판된 기사만을 선정할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 단지 1가지 화학분야의 한국잡지만 포함된다. • 단지 학술잡지만 포함하여 특정연구자들의 기사만 반영되기 쉽다. • 일반적으로 주제분야 제한이 쉽지 않다. (분야별 잡지명의로만 분류된다.)

1978; Mahapatra and Musib 1984; Aina 1988). 색인, 초록지를 이용할 경우에는 좁은 주제분야나 특정형태만의 자료를 이용한 경우를 제외하고는 (Arunachalam and Singh 1985; Altman and Anteau 1988) 보통 2년치를 이용하였다 (East and Weyman 1969; Hurt 1985, 1987; Budd 1986; Al Dosary 1988). 한편 과학기술분야 문헌의 반감기를 분석한 결과는 분야별로 차이가 났는데 Burton과 Kebler(1960)는 화공분야 4.8년, 재료공학분야 3.9년, 지질학은 11.8년으로 산정되었다. 물리분야잡지는 Midorikawa (1983)에 의해 평균 5.6년으로 나타났는데 그중 Nuclear Physics는 3.4년 Physical Review는 3.8년이었다.

Science Citation Index의 Journal Citation Reports도 잡지들의 반감기를 수록하는데 전기·전자공학분야에서 높이 평가되는 몇몇 학술잡지는 짧게는 2년 정도의 반감기를 보여주었다. 본 연구에서는 이러한 연구결과를 바탕으로 상당히 최신의 연구결과가 요구되리라 생각되는 전기·전자공학을 대상으로 한다는 점을 고려하여 약 4년치 정도의 기사들을 대상으로 연구하기로 결정하였다.

2.4 모집단의 선정

모집단으로는, 정기간행물 기사색인의 1986-1988년 출판분 중 '전기공학'과 '전자공학' 주제하의 2,986기사가 선정되었고, INSPEC은 1986-1989년 출판분 중 '전기·전자공학 주제하에서 한국기관 소속의 저자가 발표한 기사중 정기간행물 기사색인과의 중복분을 제외한 나머지 730 기사가 선정되었다. 90%±5의 신뢰도를 받

영하는 표본이 'Statpac'이라는 통계용 프로그램을 이용하여 결정되었는데, 전자는 248, 후자는 197개로 총 445개의 기사가 이용되게 되었다. 각각의 색인과 탐색결과 목록 중에서 'Statpac'이 제시한 무작위 표집(random sampling) 번호를 이용, 실제 이용될 기사가 결정되었다. 중복된 자료와 입수 불가능한 자료를 제외하고 정기간행물 기사색인의 248개 표본기사중 235개 기사의 원문과 INSPEC의 197개 표본중 189개 기사의 원문이 입수되어 본 연구를 위해 사용되었다. 입수된 자료를 볼 때 정기간행물 기사색인의 기사들은 '국내간행물'로 INSPEC의 기사들은 '외국간행물'로 구분이 되어 연구목적 3을 반영하였고, 이로써 실제연구가 수행되었다.

III. 연구결과 분석

3.1 일반적 특성

INSPEC 표본 중에서는 미국 출판물이 2/3 이상을 차지해 가장 많았는데 미국과 영국의 출판물이 전체의 87.8%가 되었다. 235개 국내간행물 기사에서는 총 1,631개의 자료가 인용되었으며 (기사당 평균 6.9개 인용) 189개 해외출판 논문에서는 1,783개의 자료가 인용되어 평균 9.4개의 인용치를 나타내었다. 국내간행물 중에는 101개 기사에 인용이 없었고 외국간행물 중에는 4개의 출판물만 인용이 없었는데 이는 정기간행물 기사색인이 다루는 정기간행물이 비학술적인 기사도 포함하기 때문인 것으로 간주된다.

연구목적별로 연구결과를 분석하면 다음과 같다.

3.2 연구목적 1

전기·전자공학분야 연구자들의 인용행태를 밝힌다.

3.2.1 출판물 종류

정보원을 분석한 결과 235개 국내간행물중 3/4이상이 학술잡지였고 나머지는 대학 학술논문집이었다. 반면 189개 외국간행물중 약 60% (112)는 학술 잡지였고 40%(77) 정도는 학회발표 논문집 (conference proceedings) 이었다. 인용된 자료로는 학술잡지가 63.2%로 가장 많이 인용되었고 그 다음이 16.4%로 단행본, 12%로 학회발표 논문집으로 나타나, 이 세가지가 전체의 91.6%를 차지함을 알수 있었다 (그림 1 참조).

3.2.2 인용자료 년한

인용자료의 년한은 인용된 자료의 출판년도

를 인용한 정보원의 출판년도에서 빼서 산정하였는데, 평균년한은 8.1년이었고 중앙치 (median)는 6년이였다. 사분편차 (quartile) 년한은 1사분점이 3년, 3사분점이 11년이였다.

3.2.3 인용출판사 종류

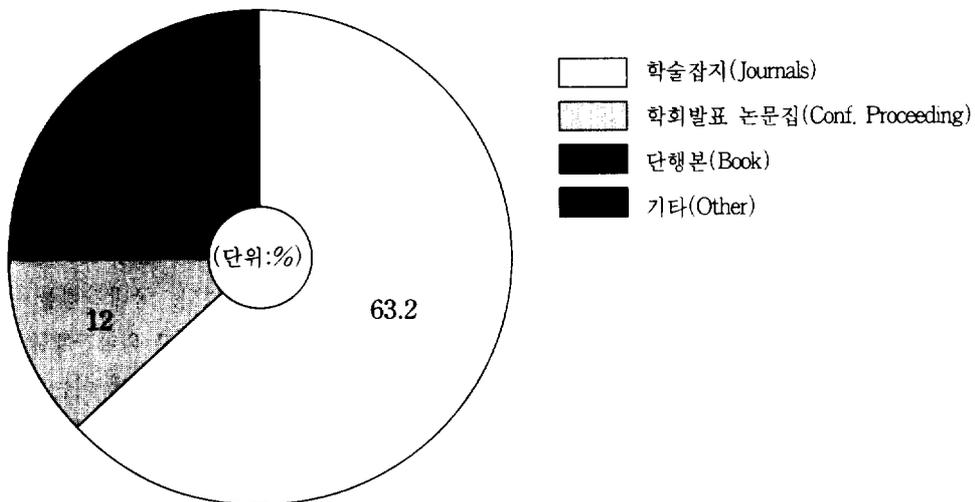
학협회 출판물이 58.5%로 가장 많이 인용되었는데 IEEE가 전체 인용된 자료의 31%를 차지하였다.

3.2.4 인용출판 매체

인쇄물 이외의 자료가 얼마나 인용되었는지를 알아 보았는데 99.9%가 인쇄물이었고 단지 3개만이 다른사람과의 대화를 인용했음을 알수 있었다.

3.2.5 출판언어와 출판국

국내 기사 235개 중 11개의 논문이 영어로



[그림 1] 인용 자료의 출판물 종류

출판되었고 189개의 모든 외국간행물은 영어로 출판 되었는데, 67.2%(127개)가 미국출판물이었고 20.6%(39)는 영국출판물이었다. 인용된 자료를 분석하면, 영어가 가장 많이 인용되었는데 (84.4%), 그중에도 미국(68.9%) 자료를 가장 많이 인용했음을 보여 주었다.

3.2.6 인용저자 출신국

모든 인용기사중 9.3%가 한국저자의 저작이었고 2.1%는 한국과 기타국 저자의 합작이었다. 1.3%에 대해서는 저자출신국에 대한 판단이 유보되었다.

3.2.7 자인용(self-citation)

270(82%)개의 인용은 자인용이었는데 연구 대상이 된 모든 출판물이 한국인의 저작임을 고려할 때 70%의 한국저자인용은 자인용임을 알 수 있었다.

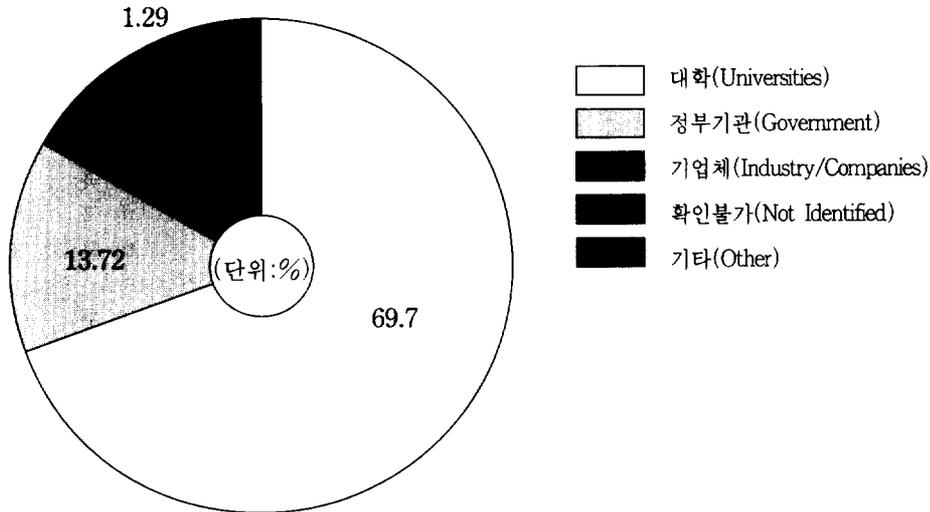
3.2.8 저자수

원문중 166(39.2%) 기사가 한 저자의 출판물 이었고 258 기사는 2명 이상의 저자에 의한 출판 물이었다. 한 저자에 의한 출판물 중 101개 기사는 인용이 없었다.

3.2.9 저자 소속기관

424 원문의 저자는 총 933명이었는데 650명은 대학, 128명은 국립연구소등 정부기관, 87명은 기업체 출신으로 출판사 편집실도 이에 포함되었다(그림 2 참조). 1/4 이상인 222명의 저자가 한국과학기술원(KAIST) 소속이었다. 저자들을 볼 때 43명이 세 편이상의 출판물을, 18명이 네편이상의 논문을 발표했는데 이중 KAIST 출신이 가장 많았다.

인용문헌 분석에선 인용된 문헌의 첫번째 저자 이름만 분석했는데 39명이 5번이상 인용되



[그림 2] 표본 기사(원문)의 저자 소속 기관

었다. 그 중 29명이 미국인, 7명이 한국인이었는데, 29명 미국인 중 14명은 대학, 12명은 산업체, 3명은 국립연구소 소속이었고, 한국인은 모두 대학 소속이었다. 소속기관으로는 AT&T Bell Laboratory가 7명을 차지해 수위를 기록했다. 한국인 중 가장 많이 인용된 사람은 KAIST의 이재춘과 한양대의 김 준현으로 모두 자인용이 많은 경우였다 (전자는 21개 인용중 19개가 자인용, 후자는 10개중 7개가 자인용).

3.2.10 인용서명

약 490 이상의 다른 학술잡지와 학회발표 논문집이 인용되었는데 그 중 63 타이틀이 9번 이상 인용되었다. 이 중 7개는 학회발표 논문집이고 나머지는 학술잡지였다. 전체 학술잡

지와 학회발표 논문집에 대한 인용 2,490건을 두고 볼때 32.6%가 표 4에 보이는 13개 간행물에 대한 인용이었고, 34.6%가 50개에 대한 것이었다. 즉 67.2%의 인용이 63개의 간행물에 대해 이루어졌다. 가장 많이 인용된 잡지는 Journal of Applied Physics로 124번 인용되었고, IEEE Transactions on Electron Devices가 87번 인용되어 두번째를 차지했다. 가장 많이 인용된 63개 간행물중 51%인 32개가 IEEE 출판물이었다.

3.3 연구목적 2

정부기관(국립연구소 포함), 대학 및 기업체 소속 연구자들의 인용행태를 비교한다.

가설 : 저자 소속기관에 따라 다음 변수에서

(표 4) 가장 많이 인용된 학술 잡지 및 학회발표 논문집

간 행 물 명	출 판 사	출판국	인용수
Journal of Applied Physics	American Institute of Physics	미 국	124
IEEE Transactions on Electron Devices	IEEE	미 국	87
Applied Physics Letters	American Institute of Physics	미 국	83
Proceedings of IEEE	IEEE	미 국	73
IEEE Transactions on Electron Communications	IEEE	미 국	70
IEEE Transactions on on Acoustics, Speech and Signal Processing	IEEE	미 국	69
IEEE Transactions on Industry Applications	IEEE	미 국	61
IEEE Transactions on Power Apparatus and System	IEEE	미 국	51
Jouranal of the Electrochemical Society	Electrochemical Society	미 국	46
Japanese Journal of Applied Physics	JJAP Pub. Office	일 본	45
Physical Review (part A & B)	American Physical Society	미 국	35
IEEE Transactions on Automatic Control	IEEE	미 국	34
IEEE Transactions on Computers	IEEE	미 국	34

통계적으로 유의한 차가 없다.

3.3.1 출판물 종류

세 출판물(학술잡지, 단행본, 학회발표 논문집)에 치우친 분석결과로 χ^2 를 이용한 검증이 불가능하였다. 그러나 결과를 요약·분석한 표 5를 보면 대학소속 저자들은 학술잡지를 가장 많이 (64%) 인용하고, 논문집보다는 단행본을 더 많이 인용하였으며(11.1% 대 17.4%), 정부기관 소속 저자들도 학술잡지를 가장 많이 인용하였다(66.7%). 기업체 소속 저자들은 43.1%가 학술잡지 인용이었고 단행본과 학회발표 논문집을 다른기관 소속의 저자들보다 좀 더 많이 인용, 22.2%씩의 인용율을 보였다.

3.3.2 인용출판 년한

사분편차를 이용, 인용 년한을 0-3년, 4-6년, 7-11년, 12년 이상으로 나누어 χ^2 로 검증한 결과, 기업체와 정부기관 소속 연구자들이 좀 더 최신의 자료를 인용함을 알 수 있었다 ($\chi^2 =$

96.8625, $df=9$, $p=0$). 중앙치인 6년을 기준으로 비교한 그림 3을 보면 75.2%의 기업체 소속 저자들과 69.6%의 정부기관 소속 저자들이 중앙치 6년 이하의 자료를 이용한 반면, 대학소속 저자들의 인용중 50.4%가 6년이하 자료에 대한 것이어서 차이점을 볼 수 있다.

3.3.3 출판사 종류

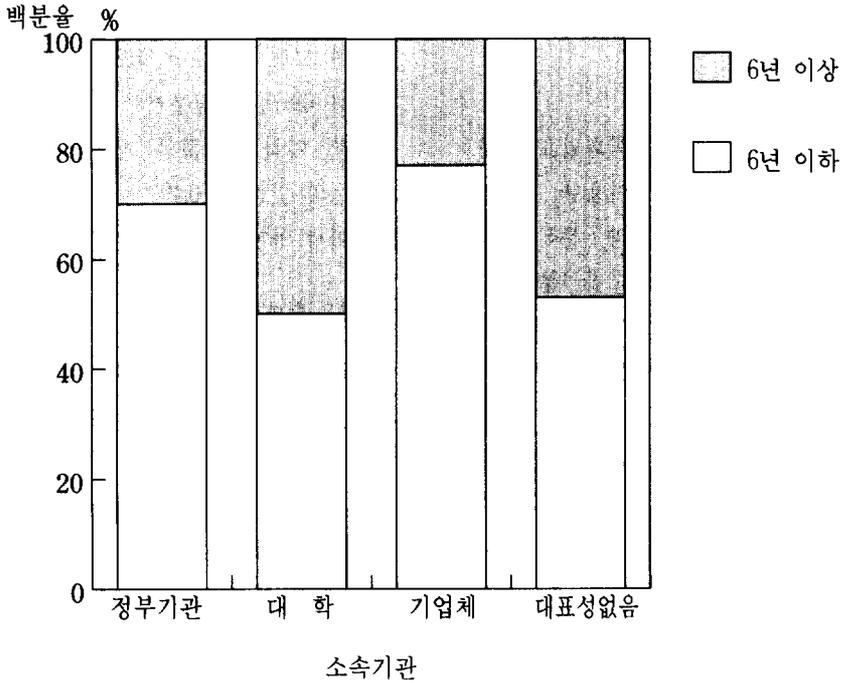
Spearman의 순위차 상관계수(ρ)로 분석한 결과, 대학과 기업체소속 저자간에 ($\rho=.943$, 한계치=.829), 또 정부기관과 기업체소속 저자간에는 비슷한 성향을 보였으나 ($\rho=.90$), 정부기관과 대학소속 저자간에는 성향이 일치하지 않았다($\rho=.814$). 그러나 모든 저자들이 학.협회 출판물을 가장 많이 인용하였다.

3.3.4 인용출판언어

Spearman의 순위차 상관계수 분석결과 모두 일치하여 영어가 가장 많이 인용됨을 보여주었다 ($\rho=1.0$).

[표 5] 저자 소속 기관별 인용 출판물 종류

인용출판물 종류 종 류	정부기관 수(%) (국립연구소 포함)	대 학 수 (%)	기업체수 (%)	대표성 없음 (%)
학술잡지	277(66.7)	1,715(64.0)	62(43.1)	38(53.5)
학회발표 논문집	53(12.8)	296(11.1)	32(22.2)	17(23.9)
단 행 본	38(9.2)	467(17.4)	32(22.2)	6(8.5)
기술보고서	8(1.9)	55(2.1)	3(2.1)	4(5.6)
기타(신문, 논문, 규격 미간행, 특허, 편람 등)	39(9.4)	190(7.1)	15(1.0)	6(8.5)
계	415(100)	2,678(100)	144(100)	71(100)



[그림 1] 인용 자료의 출판물 종류

3.3.5 출판국

χ^2 로 분석한 결과 통계적으로 유의한 차를 보였다($\chi^2=80.2147$, $df=15$, $p=0$). 모든 그룹이 미국출판물을 가장 많이 인용하였으나 대학소속 저자들은 영국 출판물을 둘째로 일본출판물을 그 다음으로 많이 인용한 반면, 정부기관 소속 저자들은 그 외 국가의 출판물을 두번째로 많이 인용하였고, 기업체소속 저자와 함께 일본출판물을 가장 적게 인용하였다.

3.3.6 인용저자 출신국

도표에서 20% 이상의 칸이 5개 이하의 사례를 보여 χ^2 로 검증이 불가능했다. 그러나 외국저자들의 논문에 대한 인용이 절대적으로 많고,

국내 저자의 논문에 대한 인용이 두번째였으나, 높은 자인용률을 놓고 볼때 다른 내국인의 저작에 대한 인용은 극히 낮음을 알 수 있었다.

3.4 연구목적 3

국내간행물과 외국간행물에 실린 출판물 사이의 인용행태를 비교한다.

3.4.1 출판저자 소속기관

복수저자의 경우 추가되는 한 소속기관으로 구분하였다. 분석 결과 국내와 외국간행물 사이에 저자의 소속기관에 따라 통계적으로 유의한 차가 있었다($\chi^2=117.998$, $df=5$, $p=0$). 일반적인

로 대학소속 저자들이 외국간행물에 더 많이 출판하며 산업체 저자들은 국내 간행물에 더 많이 출판하고, 정부기관 저자들 또한 외국간행물에 좀 더 많이 출판하였다.

3.4.2 출판물 종류

Spearman의 rho로 서열조사결과 국내와 외국 간행물 모두 학술잡지가 가장 많이 사용되어 국내외 간행물 사이에 유의한 차가 없었다 (rho = .79, 한계치 = .456)

3.4.3 인용출판 년한

중앙치 비교결과 외국간행물에서 더 최신의 자료를 많이 인용한 것으로 ($\chi^2=27.8590$, $df=1$, $p=0$) 나타났다.

3.4.4 출판사 종류

학협회 출판물이 어느 그룹에서나 가장 많이 인용되었으나 외국간행물에서 학·협회 출판물을 더 많이 인용하였다($\chi^2=15.8$, $df=5$, $p=0.01$). 국내 간행물은 상업 출판사의 출판물을 상대적으로 더 많이 인용하였다.

3.4.5 인용출판언어

χ^2 검증결과 국내간행물에서 우리말 출판자료를 외국간행물에서보다 (82% 대 21%) 더 많이 인용하였고, 일본어 출판물도 국내간행물에서 더 많이 인용하였다.

3.4.6 출판국

χ^2 검증결과 통계적으로 유의한 차가 있었다 ($\chi^2=185.8314$, $df=5$, $p=0$). 표 6에 나타난 바와 같이 국내간행물에 출판한 저자들은 외국간행

물 저자들보다 (82% 대 23%) 본국 출판물을 좀 더 많이 인용하였다. 그러나 두 그룹 다 미국출판물을 50% 이상으로 많이 인용했음이 나타났다. 국내간행물은 일본자료를 상대적으로 더 많이 인용했다 (10.5% 대 3.3%).

[표 6] 국내 및 외국간행물별 인용 자료의 출판국

출판국	국내간행물(%)	외국간행물(%)
한 국	126 (8.2)	41 (2.3)
미 국	955 (62.4)	1,324 (74.4)
일 본	160 (10.5)	59 (3.3)
영 국	137 (9.0)	127 (7.1)
기 타	66 (4.3)	172 (9.7)
불 명	86 (5.6)	56 (3.1)
계	1,530 (100)	1,779 (100)

IV. 중요한 발견

4.1 국내 과학기술정보의 이용

인용 분석 결과 전기·전자 공학 분야 연구자들은 국내 과학기술정보를 거의 이용하지 않는 것으로 나타났다. 인용된 자료의 5%만이 국내 출판물인 반면 84%가 영어 출판물이었다. 그 적은양의 국내 자료중에서도 높은 자인용 (self-citation)을 감안하면 (인용된 국내 자료중 약 70%가 자인용) 다른 한국인에 대한 한국 연구자들의 논문인용은 극히 미미한 것이라 하겠다.

국내의 과학, 기술자의 정보요구 및 이용에

대한 연구도 낮은 국내 과학 기술 정보의 이용률에 대해 지적한 바 있다 (이해영 1985, 한복희 1976). 이는 국내 전기·전자 공학 분야의 연구진이 상호 참조하기에 극히 제한되는 때문이라고 볼 수도 있겠지만, 한 가지 원인으로 생각되는 것은 입수 가능하거나 이용할 수 있는 국내 과학 기술 정보에의 접근이 제한되어 있다는 것이다. 국내에 과학 기술정보 네트워크 마련되어 있지 않다는 것과 색인 및 초록서비스나 데이터베이스 개발 등이 극히 제한되어 있다는 것도 그 이유가 될 것이다. 이러한 서지정보부족이 국내의 상호대차나 네트워크 불비와 더불어 국내 자료 이용을 저해하는 원인이 될 것이며, 아마도 국내 연구자들의 비공식 연구 집단 (invisible college) 이용이나 다른 비공식 채널의 선호에 의한 결과일 수도 있을 것이다.

4.2 최신 영어출판물 이용

본 연구 및 다른 이용자 연구에서 밝혔듯이 국내 연구자의 영어 출판물에 대한 의존도는 상당히 높은 편이다. 84%의 인용이 영어출판물에 대한 것이었고 또 69%의 인용이 미국 출판물에 대한 것이었음이 이를 증명한다. Whitney(1990)가 말했듯이 영어가 세계 과학기술정보 생산에서 가장 주도적인 언어이므로 국내 연구자들의 영어자료에 대한 높은 의존도는 이해할 만한 것이다.

한편 인용 출판년한 분석결과 중앙치가 6년, 평균치는 8.1년으로 나타난 것은 전자공학이 급격히 변화하고 있는 분야임을 감안할 때 상당히 높은 년한을 보여준 것이라 생각된다. Science Citation Index의 Journal Citation Report

를 보면 전기, 전자공학 분야에서 가장 많이 인용된 정기간행물 20가지 중 6년 이상의 반감기를 보여준 것은 단지 6가지 뿐이었다. 인용자료들이 대체적으로 높은 출판년한을 보인 것은 한국에서 최신의 외국자료를 구하기가 어렵다는 사실에 기인된 것으로 추측된다. 한복희(1976)의 연구에 의하면 50%이상의 한국 과학·기술자가 알지못한 상태에서 다른 사람과 연구를 중복해서 해본 경험이 있다 하였고, 또한 85%의 과학·기술자들이 과학기술정보에 접근이 어려워 연구 프로젝트를 끝내는데 지연을 경험했다고 하였다. 또 80%는 좀 더 많은 과학기술정보에 접하였다면 그 연구결과가 개선 되었을 것으로 느꼈다고 보고했다.

이러한 결과로 미루어 국내 연구자들이 앞으로 계속 영어 출판물에 많이 의존한다고 가정하고 또 최신자료에 접근이 어렵다고 가정할 때 좀 더 최신의 영어출판물 (특히 미국출판물), 그 중에서도 많이 인용되는 학술잡지, 학술대회 논문집 및 도서류들을 빨리 구비해 공급하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있겠다. 그러나 많이 공급하는 것 만으로는 정보과잉을 유발할 수 있으므로 연구자들의 선호자료를 그들의 정보이용과 요구행태에 알맞게 제공하는 것이 중요할 것이다. Hermon은(1989, 51) "이용할 수 있는 정보가 많다고 이용도가 보장되는 것은 아니다"라고 하였다. 정보이용자를 대신해 정보를 걸러서 제공하는 것이 필요함은 Bikson(1984)등에 의해 강조된 바 있다.

4.3 일본의 과학 기술 정보

분석결과 38%의 일본어 자료, 66%의 일본

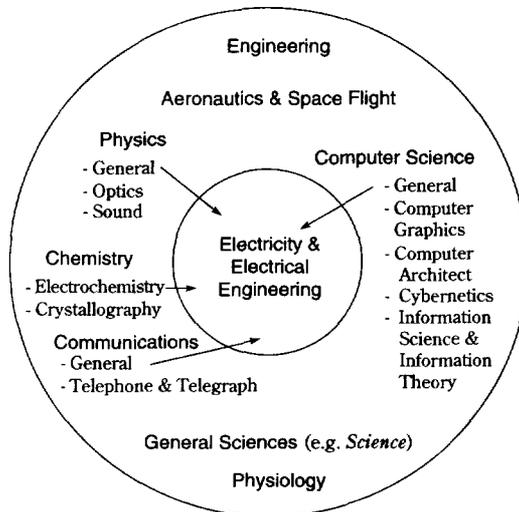
출판물이 인용된 것으로 나타났다. Stankus 등은 일본이 미국을 제외하고는 세계에서 과학 연구에서 다른 어떤 나라보다 더 많은 투자를 하고 있고, 아마 일본이 기업이 원조하는 연구에서는 세계에서 가장 앞서갈 것이라고 했다. 일본 저자들은 60%의 논문을 해외에 출판하는데 약 25%를 유럽출판물에, 35%를 미국 출판물에 내고 있다고 한다. Stankus들은 일본출판물내의 일본 논문보다 유럽잡지의 일본논문이 약 2배 더 많이 인용되고 미국잡지의 일본논문은 3배 더 인용된다고 하였다. 본 저자가 INSPEC 데이터 베이스를 탐색한 결과에 의하면, 1986-1989년 사이에 색인된 문헌중 5%가 일본에서 출판된 것인 반면 약 9%가 일본 기관이 원조했거나 일본기관 소속의 저자에 의한 출판물이었다.

이러한 통계를 감안할 때 국내 전기·전자분야 연구자들의 일본출판물 이용은 저조한 편으로 생각된다. 국내의 과학 기술 분야 및 산업체

가 일본을 많이 모방하고 따라가고 있음을 고려할 때 (물론 미국 등의 출판물을 통해 일본 정보에 접할 수는 있으나) 그 이용도가 낮다고 하는것은 아마 일본의 과학 기술 정보에 쉽게 접근할 수 있는 시스템이 안되어 있기 때문이 아닌가 추측된다. 언어장벽을 고려, 일본출판물에 대한 번역 서비스등도 국가차원에서 지원하는 것이 필요할 것이다.

4.4 정보원

약 490개의 학술잡지와 학회발표 논문집이 인용되었는데 13가지의 잡지와 논문집이 전체 인용의 약 32.6%를 차지하고 그외 50가지 간행물이 전체의 34.6%를 차지하였으며 나머지 32.8%의 인용이 약 426개의 잡지와 논문집에 분산되어 인용되었다. 이 결과는 Bradford의 분산법칙 (Bradford, 1950)에 부합하는 것이다. 즉



주제 분야 분석 정보원:

Ulrich's International Periodicals Directory (1989)

(그림 4) 핵심 그룹 및 이차 그룹 인용 학술 잡지 및 학회 발표 논문집의 주제 분야

13개 간행물이 전체의 1/3을 차지하는 핵심잡지와 논문집그룹으로 분류되고 또 50개 간행물이 이차그룹 1/3을 형성하는 것으로 볼 수 있다. 이 핵심 잡지 목록은 도서관 장서개발에 참고자료로 도움을 줄 수 있음은 물론 이러한 방법으로 확인된 핵심잡지들은 과학기술정보원과 그 배포 관련 구조를 평가하는데에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

한편 <그림 4>에 보이듯이 핵심그룹에 속하는 잡지와 논문집들의 주제분야들을 분석하면 이들이 전기 및 전자공학을 비롯, 물리학, 컴퓨터공학, 통신 및 전기화학등을 포함함을 알 수 있고, 이차그룹은 보다 다양한 분야를 포함한다. 이로써 인용분석이 연구자들이 이용하는 정보원 파악에도 유용한 방법이며, 또한 한 주제 분야의 관련분야를 이해하는데에도 주요한 역할을 할 수 있음을 알 수 있다.

4.5 출판물 종류

학술잡지가 63.2%로 가장 많이 인용되었으며 단행본과 학회발표 논문집은 28%를 보였다. 이를 전기 전자공학분야의 데이터베이스 및 도서관 장서개발에 한 지표를 삼을 수 있을 것이다.

4.6 저자의 소속기관

결과를 볼 때 대학의 저자들이 다른 어떤 기관소속의 연구자들보다 많이 출판한 것을 볼 수 있다. 특히 KAIST 소속 저자들이 많음을 알 수 있는데 이는 KAIST의 박사과정 학생의 졸업요건에 심판(refree)이 있는 학술잡지에 출판해야 한다는 조항이 있어 이의 영향이 크다

고 생각되며, 또한 일반적으로 대학 교수들의 업무평가에서의 출판량에 대한 요건의 영향이 컸으리라 생각된다. 하지만 저자의 소속기관이 대학으로 많이 편중된 것을 볼 때 대학에서 활발히 연구개발 활동이 전개됨을 미루어 알 수 있는데 한국의 전체적인 연구개발에 대한 재정 지원은 결과와 일치하지 않는다. 1992년 과학기술연감에 의하면 연구개발비 지출은 기업체가 주로 많아 1991년 현재 전체의 71.4%를 차지했고 국공립 및 비영리 연구 기관에 의한 지출은 21.7%이며 대학은 6.9%를 차지했다. 이는 1988년 9.9%에 비해 더 떨어진 결과를 보이는 것이다. 물론 기업체의 많은 연구개발이 대외비적인 성격일 수도 있고 또 연구비 지출은 기업체에서 했어도 실제 과제수행은 대학의 연구인원에 의한 것일 수 있지만, 전체적으로, 대학의 연구활동은 충분한 지원없이 전개됨을 알 수 있어 이에 대한 구조적 개선이 요구된다.

V. 정보전문가와 관련된 제언

세가지 분야로 장서개발, 도서관 협력과 네트워크 참여 및 최신의 과학기술정보로 제언을 정리한다.

5.1 장서개발

인용연구결과 대학소속 저자들은 정부기관이나 기업체 출신 저자들보다 더 오래된 자료를 인용한 것으로 나타났다. 이것은 이들이 배경정보를 제공하는 오래된 문헌들을 인용하는 것을 선호해서 그렇다고 볼 수 있을 것이다. 또한

대학소속 저자들은 영어 출판물을 주로 많이 인용했지만 다른 저자들보다는 일본출판물을 상대적으로 더 많이 인용함을 볼 수 있었다. 또한 대학소속 저자들은 국내 간행물보다 외국간행물에 더 많이 출판한 것으로 나타났다. 한편 외국 간행물에 출판한 저자들은 좀 더 최신의 자료를 인용하는 경향을 보였으며, 반면 국내 간행물에 출판한 저자들은 상대적으로 단행본을 더 많이 인용했고 또 한국 및 일본의 출판물을 더 많이 인용하였음을 알 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 할 수 있다.

첫째, 대학 도서관은 일본서적도 많이 구비해야 한다. 국내자료를 상대적으로 많이 인용하는 정부기관이나 산업체소속 저자들을 대상으로 하는 도서관/자료실에서는 국내출판물(특히 학술잡지와 논문집)에 신경을 써서 장서를 구비하도록 한다. 특히 학교나 기업체, 연구원들의 자체 출판물은 특별히 주의를 기울여 입수해야 할 것이다. 어쨌든 최신의 과학기술 정보를 핵심분야 내에서 제공하는것은 어떤 도서관이나 자료실에서도 중요한 일일 것이다. 정보전문가와 사서들은 다른 분야의 연구자들과 인용특성에 차이점이 있음을 이해하고, 장서개발기준과 서비스는 그런 차이점을 반영해 이루어야 할 것이다.

둘째, 자주 인용된 학술잡지와 학회발표 논문집을 보면 32% 인용이 13개 타이틀에 대해 또 그 다음 34%는 그외 50개 타이틀에 대해 이루어 졌음을 알 수 있었다. 전기·전자공학 분야의 연구자에 대한 서비스를 제공하는 도서관, 자료실에서는 이 핵심잡지와 논문집들을 소장하는데 우선순위를 두어야 할 것이다. 그러나

이들의 정보 이용행태의 변화를 늘 주시해야 할 것이다. 또한 관련분야, 즉 물리학, 컴퓨터공학, 전자화학, 통신계통의 주제분야도 전기·전자공학분야 장서개발에서 주의해 보아야 할 것이다.

셋째, 연구결과 학회출판물이 가장 많이 인용되었으므로 전기·전자공학분야의 IEEE와 같은 학회의 출판물에 대해 계속 파악하고 있어야 할 것이다. 또 전기·전자공학분야 전문 도서관에서는 Blanket order나 standing order를 열 수도 있을 것이다.

넷째, 정보 전문가들은 그들이 일하는 곳이나 또는 다른 주제분야에서 인용 분석연구를 시행해 볼 수 있을 것이다. 그 결과를 바탕으로 도서관이나 자료실에서는 그 이용자군의 잠재적인 요구에 대해 알맞게 봉사 할 수 있을 것이다. 또, 정보서비스에서는 장서의 선정 및 보유정책에서 근거로 삼을 수 있는 관련주제 분야의 문헌을 참조해야 할 것이다.

5.2 도서관 협동 및 네트워크 참여

점차 정보전문가와 정보이용자군이 더욱 넓은 범위의 각종 데이터베이스에 접근하게 됨에 따라 합리적인 시간내에 원문을 제공하는 일이 더욱 중요해졌다. 그에 따라 원문을 소장하고 제공하는 기관의 역할과 도서관 상호대차의 필요성이 더욱 중요하게 되었다. 원문헌 제공과 배달의 근간이 되는 주요한 체계는 바로 도서관과 자료실들간의 협동수집, 보관과 상호대차이며, 이를 위해, 복사 및 fax 서비스의 이용이 특히 조장되어야 한다.

정보전문가들은 한국의 과학기술정보 네트워크 개발에 적극 참여하고 도서관 협력망 구축 등

사업에 협조해야 한다. 각종 문헌정보학 관련 학협회에서는 사서와 정보 전문가들이 이러한 노력에 적극 참여하여, 정책 입안자들의 이러한 이슈에 대한 참여를 유도해야 할 것이다.

5.3 최신 과학기술정보

연구결과 정부기관 및 기업체 소속 저자들이 인용한 자료는 약 반 정도가 발행 3년 이하의 최신 정보였다. 이 결과는 이들에게 최신의 정보가 중요하다는 것을 알려준다. 대학소속 저자들은 평균적으로 좀 더 오래된 자료를 인용했지만 역시 최신성은 주요한 요소일 것이다. 그러므로 정보전문가들은 핵심잡지 및 논문집들을 구입하되 그들의 처리기간을 최소화 해야 한다. 전기·전자공학 분야의 도서관/자료실에서는 본 연구 결과에 나타난 핵심 학술잡지 및 학회 발표 논문집을 참조하여 SDI(최신정보주지) 서비스를 개발 할 수 있을 것이다. 또, 다른 분야에서도 인용분석이나 다른 연구를 행하여, 이용자들의 정보 요구등을 파악하는 것이 필요할 것이다. 자료실들은 주요 학협회에 가입하여 세미나, 학회 및 강의등의 활동에 관한 안내를 계속적으로 입수하므로써 그 이용자들에게 수준높은 봉사를 할 수 있을 것이다.

VI. 결 론

연구결과 인용분석 연구가 도서관과 자료실의 장서 개발 및 서비스 제공에 유용한 정보를 제공한다는 것을 제시하였다. 그러나, 인용연구는 많은 연구방법중의 하나임을 상기해야 한다. 다

른 연구방법들처럼 인용연구도 다른 방법과 겹쳐서 사용될 수 있을 것이다. 또한 연구과정이 지나친 경비와 시간을 요구한다면 효율적이지 못하므로 적절한 결정이 필요하다. 또 연구 과정에서 표본 선정등은 신뢰도와 타당도를 확립하여 양질의 정보를 제공할 수 있는 연구가 수행될 수 있어야 하겠다.

참 고 문 헌

- '92 과학기술연감, 「과천」: 과학기술처, 1993.
- 이 해영. 1985. "엔지니어의 정보요구와 이용: 한국전력 기술 주식회사의 사례를 중심으로", 이화여자대학교 교육대학원 석사 학위논문 (미간행).
- 정기간행물 기사색인. 서울: 국회도서관, 1966-.
- 한 복희. 1976. "과학자 기술자의 정보이용과 요구에 관한 연구", 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문 (미간행).
- Aina, L. O. "The Use of Government Documents by Researchers in Agricultural Economics and Agricultural Extension in Nigeria: A Research Note," *Government Publications Review*, 15 (Jan/Feb 1988): 61-64.
- Al Dosary, Fahad M. "The Relationship between Research Approach and Citation Behavior of Political Scientists," *Library & Information Science Research*, July/September 1988): 221-235.
- Alabi, G. A. "The Citation Pattern of Nigerian Scientists," *International Library Review*,

- 21 (Jan 1989) : 129-137.
- Altman, Ellen and Kim Antiear. "Dissemination and Impact of U.S. Department of Education's Library Research and Demonstration Projects : A Citation Analysis," *Government Information Quarterly*, 5 (1988) : 45-56.
- Arunachalam, Subbiah and Kailash C. Garg. "Science on the Periphery - A Scientometric Analysis of Science in the ASEAN Countries," *Journal of Information Science*, 12 (1986) : 105-117.
- Arunachalam, Subbiah and Udai N. Singh. "Sophisticated Science in a Small Country: A Scientometric Analysis of Superconductivity Research in Israel," *Journal of Information Science*, 10 (1985) : 165-171.
- Bikson, Tora K., Barbara E. Quint, and Leland L. Johnson. *Scientific and Technical Information Transfer : Issues and Options*. (prepared for the National Science Foundation), Santa Monica, CA : Rand, 1984.
- Bradford, S.C. *Documentation*, Washington, D.C. : Public Affairs Press, 1950. (Lancaster, F. W. *The Measurement and Evaluation of Library Services*. Arlington, VA : Information Resources Press, 1977,에서 재인용).
- Broadus, Robert N. "The Applications of Citation Analyses to Library Collection Building," in *Advances in Librarianship*, Vol. 7, edited by Melvin J. Voigt and Michael H. Harris. New York : Academic Press, 1977, pp. 299-335.
- Budd, John. "Citation Study of American Literature: Implications for Collection Management," *Collection Management*, 8 (Summer 1986) : 49-62.
- Burton, R.E. and R.W. Kebler. "The 'Half-life' of Some Scientific and Technical Literatures," *American Documentation*, 11 (1960) : 8-22.
- Chubin, Daryl E., Alan L. Porter, and Frederick A. Rossini. "'Citation Classics' Analysis: An Approach to Characterizing Interdisciplinary Research," *Journal of the American Society for Information Science*, 35 (Nov 1984) : 360-368.
- Crag, Jr., J.E.G. "Characteristics of Use of Geology Literature," *College & Research Libraries*, 30 (May 1969) : 230-236.
- Culnan, Mary J. "Information Usage Patterns in the Computer Field: A Citation Analysis of a National Conference Proceedings and a Scientific Journal," *Proceedings of the American Society for Information Science*, 15(1978) : 89-92.
- East, H. and A. Weyman. "A Study in the Source Literature of Plasma Physics," *Aslib Proceedings*, 21 (Apr 1969) : 160-171.
- Friis, Th. "The Use of Citation Analysis as a Research Technique and Its Implications for Libraries," *South African Libraries*, 23

- (Jul 1955): 12-15.
- Frost, Carolyn O. "The Literature of Online Public Access Catalogs, 1980-85: An Analysis of Citation Patterns," *Library Resources and Technical Services*, 33(Oct 1989): 344-357.
- Garfield, Eugene. "Can Citation Indexing Be Automated?," in *Statistical Association Methods for Mechanized Documentation*, edited by Mary E. Stevens et al. Washington D.C.: National Bureau of Standards, 1965, pp.189-192.
- Gupta, B.M. "Citation Analysis of Solar Energy Research in USSR," *Journal of Library & Information Science [India]*, 2 (Dec 1977): 202-219.
- Gupta, B.M. "The Role of U.S. Libraries and Information Centers in Fostering Competitiveness," *Government Information Quarterly*, 6 (1989b): 47-58.
- Gupta, B.M. and Clayton A. Shepherd, "Government Publications Represented in the Social Sciences Citation Index: An Exploratory Study," *Government Publications Review*, 10 (1983): 227-244.
- Hurt, C.D. "Conceptual Citation Differences in Science, Technology, and Social Sciences Literature," *Information Processing & Management*, 23 (1987): 1-6.
- Hurt, C.D. "Methodological Citation Differences in Science, Technology, and Social Sciences Literature," *Library & Information Science Research*, 7 (Oct/Dec 1985): 345-355.
- Line, Maurice B. "The Influence of the Type of Sources Used on the Results of Citation Analyses," *Journal of Documentation*, 35 (December 1979): 265-284.
- McCain, Katherine W. "Cross-Disciplinary Citation Patterns in the History of Technology," *Proceedings of the American Society for Information Science*, 22 (1985): 194-198.
- MacRoberts, Michael H. and Barbara R. MacRoberts. "Another Test of the Normative Theory of Citing," *Journal of the American Society for Information Science*, 38(July 1987): 305-306.
- MacRoberts, Michael H. and Barbara R. MacRoberts. "Problems of Citation Analysis : A Critical Review," *Journal of the an Society for Information Science*, 40(September 1989): 342-349.
- Mahapatra, M. and S. K. Musib. "Subject Dispersion Studies in Agricultural Economics," *Libri*, 34 (December 1984): 341-349.
- Midorikawa, N. "Citation Analysis of Physics Journals: Comparison of Subfields of Physics," *Scientometrics*, 5(1983): 361-374
- Pan, Elizabeth. "Journal Citation as a Predictor of Journal Usage in Libraries," *Collection Management*, 2 (Spring 1978): 29-37.
- Pan, Elizabeth. "On the Relationship of Funding and Research Publications," [Draft],

- December 1989
- Pan, Elizabeth and William Goffman. "Impact of Research Funding: A Bibliometric Analysis," *Proceedings of the American Society for Information Science*, 23(1986): 255-260.
- Rana, R.P. "A Trend in Citation Pattern in Anthropology," *Annals of Libray Science and Documentation*, 29 (December 1982): 170-175.
- Saito, Ken-ichiro, et al. "Characteristics of Citing Behaviour in Science and Engineering," *Library and Information Science*, 23 (1985): 125-135.
- Sandison, Alexander. "Documentation Note : Thinking about Citation Analysis," *Journal of Documentation*, 45(March 1989): 59-64.
- Science Citation Index, Journal Citation Reports*, Philadelphia, PA: Institure for Scientific Information, 1988.
- Shalini, R. and Mumtaz Ahmed Khan. "Communication Behavior of Indian Geophysicists: A Citation Analysis," *International Libray Review*, 19(October 1987): 401-411.
- Smith, Linda. "Citation Analysis," *Library Trends*, 30 (Summer 1981): 83-106.
- Sridhar, M.S. "Citing Patterns of Indian Space Technologists," *International Library Review*, 17 (July 1985): 259-274.
- Stankus, Tony, Kevin Rosseel, and William C. Littlefield. "Is the Best Japanese Science in Western Journals?" *The Serials Librarian*, 14 (1988): 95-107.
- Statpac, Gold. "Statistical Analysis Package for the IBM: Manual," Minneapolis, MN: Walonick Associates, Inc., 1988.
- Sweetland, James H. "Erros in Bibliographic Citations: A Continuing Problem," *Library Quarterly*, 59 (October 1989): 291-304.
- Ulrich's *International Periodicals Directory, 1989-1990*. 28th ed. New York: R.R. Bowker Company, 1989.
- Wade, Nicholas. "Citation Analysis: A New Tool for Science Administrators," *Science*, 188 (May 2, 1975): 429-432.
- Whitney, Gretchen. *Language Distribution in Databases: an Analysis and Evaluation*. Metuchen, NJ: The Scarecrow Press, 1990.

[부록 1] 데이터 수집 양식 (표본기사 - 원문)

Reference No. : _____

Type of Journal _____ (01) Univ. Reports Collection _____ (03)
Document : Conf. Proceedings _____ (02) Other (Specify) _____ (04)

Title of Citing Item : _____

Title of Source of _____

Volume : _____
Issue : _____
Year : _____
Pages : _____

Authors' Names and Affiliations :

_____ (08)

Predominant Government _____ (01) Other(Specify) _____ (05)
Affiliation Universities _____ (02) Not Identified _____ (06)
Type : Industry/Companies _____ (03) Verify Later _____ (07)
No Predominant _____ (04)

Language of Korean _____ (01) Other (specify) _____ (03)
Publication : English _____ (02)

Place of Korea _____ (01) Other (specify) _____ (05)
Publication: U.S.A. _____ (02) Not Identified _____ (06)
Japan _____ (03) Verify Later _____ (07)
U.K. _____ (04)

Number of Unique Citations : _____

[부록 2] 데이터 수집 양식 (인용 자료)

Access No. : _____

of Authors : _____

Name of Authors : _____

Self-Citation : Yes _____ (01) No _____ (02)

Title of Source of Cited Item : _____

Publication Year : _____

Publication From :	Non - Ref.	Ref.
Journals _____	(01)	Encyclopedia _____ (10)
Conf. Proceedings _____	(02)	Manuals/Handbooks/Guides _____ (11)
Newspapers _____	(03)	State-of-the-Art Reviews _____ (12)
Books _____	(04)	Other Ref. (Specify) _____ (13)
Technical Reports _____	(05)	
Theses/Dissertations _____	(06)	Other
Standards _____	(07)	Personal Conv./Correspondence _____ (14)
Patents _____	(08)	Unpublished/In-house _____ (15)
Univ. Reports Collection _____	(09)	Other (Specify) _____ (16)
		Not Identified _____ (17)
		Verify Later _____ (18)

Publication Source : _____

Government _____	(01)	Commercial Publisher _____	(05)
Universities _____	(02)	Other (Specify) _____	(06)
Industry/Companies _____	(03)	Not Identified _____	(07)
Professional Association _____	(04)	Verify Later _____	(08)
Medium: Print _____	(01)	Nonprint-Other (Specify) _____	(03)
Nonprint-Electronic _____	(02)	Not Identified _____	(04)
Language : Korean _____	(01)	Other (Specify) _____	(04)
English _____	(02)	Not Identified _____	(05)
Japanese _____	(03)	Verify Later _____	(07)
U.K. _____	(04)		
Authors' Korean _____	(01)	Mixed _____	(03)
Nationality : Non-Korean _____	(02)	Not Identified _____	(04)