

# 이용 당 비용(CPU)에 의한 과학기술분야 해외학술지의 경제성 분석\*

## An Economic Analysis of Foreign Scientific and Technical Journals using Cost Per Use Approach

정 영 미(Youngmi Jung)\*\*

김 희 섭(Heesop Kim)\*\*\*

### 목 차

1. 서론	3.2 분석방법
2. 선행연구	4. 결과분석
2.1 학술지의 속성에 따른 평가	4.1 기술 통계 분석
2.2 학술지의 비용 대 효과 분석	4.2 학술지 이용 당 비용 분석
3. 연구방법	4.3 학술지 속성에 따른 이용 당 비용 분석
3.1 연구 대상 및 방법	5. 요약 및 결론

### 초 록

본 사례연구의 목적은 이용 당 비용 접근방법을 통하여 과학기술분야 해외학술지의 경제성을 분석하기 위한 것이다. 연구 목적을 달성하기 위하여 K기관이 구독중인 해외학술지 중 무작위로 선정한 1,745종을 대상으로 하였고, 심층 분석을 위하여 학술지 속성 중의 영향력 계수(IF), 타기관 중복소장수, 언어, 구독비용, 이용빈도에 따른 상관관계를 분석하였다. 연구 결과에 의하면 영향력 계수를 제외한 나머지 모든 속성들은 해외학술지의 이용 당 비용과 서로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 이들 각 속성의 내부 그룹 간 차이분석을 통하여 보다 자세한 분석하였다.

### ABSTRACT

The purpose of this case study is to analyze the economics of journals of Science and Technology using the cost per use(CPU) approach. To achieve this purpose, we selected 1,745 foreign academic journals randomly among the holdings at K institute in Korea, and analyzed the relationships between the CPU and 5 factors of journal, i.e., Impact Factors(IF), Overlap numbers of holding with other institutes, Language, Cost, and Frequency of use. It is found that all factors, except IF, are significantly influence to the CPU of foreign journals, and further detailed analysis is provided in term of the group differences within each factors.

키워드: 이용 당 비용, 비용 대 효과, 해외학술지, 경제성 분석, 학술지 평가

Cost per Use, Cost-effectiveness, Foreign Journal, Economic Analysis, Journal Evaluation

\* 본 논문은 한국과학기술정보연구원의 위탁과제 '과학기술정보자원 개발 및 정보 공동 활용에 대한 경제성 분석 연구(K-07-IP-03P)'의 일부내용을 수정·보완한 것임.

\*\* 동의대학교 문헌정보학과 전임강사(yomjung@deu.ac.kr)

\*\*\* 경북대학교 문헌정보학과 조교수(heesop@knu.ac.kr)

논문접수일자: 2008년 11월 22일 최초심사일자: 2008년 12월 5일 게재확정일자: 2008년 12월 16일

## 1. 서론

과학기술분야의 정보자원은 과학기술 연구 개발의 직접적인 연구 결과물로서 그 생산과 유통이 과학기술 연구개발 투자비용, 고급 과학기술자 보유현황, 특허 출현 수 등과 함께 오늘날 국가 경쟁력의 주요 산출 근거가 된다. Amin과 Mabe(2000), Halperin(1987), 그리고 Lovell(1973) 등의 연구자들은 국가 과학기술지표의 산출 근거로 학술논문과 같은 출판물, 특허, 신제품 판매율과 같은 혁신지표, 정보 및 지식의 흐름과 같은 인용데이터 등을 제시하기도 하였다. 출판물 중 특히 과학기술분야의 해외학술지는 정보자원의 생산, 개발, 유통과정에서 가장 풍부한 자원이며 또한 질적으로도 전문성과 최신성이 높아 핵심적인 정보자원으로 평가된다. 이러한 이유로 많은 도서관 및 정보 서비스 기관들은 자료 구입 예산의 압박에도 불구하고 연간 많은 부분의 예산을 해외학술지 구독에 할당해 왔다. 하지만 최근 해외학술지의 높은 가격 상승과 상호대차를 통한 원문 입수, 전자저널, 온라인 데이터베이스와 같은 새로운 대체방안들의 등장으로 인해 학술지의 구독과 소장에 대한 도전적인 문제들이 안팎으로 확대되고 있다. 이러한 상황에서 도서관 및 정보서비스 기관은 제한된 예산으로 보다 효율적인 학술지 관리 방안을 강구해야 하며, 또한 이에 대한 대내외적인 정당성을 확보할 필요가 있다. 이를 위해서는 명확한 데이터 제시와 더불어 다양한 측면에서의 학술지 평가에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

국내의 연구자들은 학술지 평가에 대한 다양한 노력들을 기울여왔다. 이 중 다수의 연구가

한정된 예산에서 구독단계에서 우선순위가 높은 학술지를 선정하기 위해서 학술지의 속성에 따른 학술지 평가지표 분석이나 평가모형 개발에 관한 것이고, 또 다른 연구들은 구독중인 학술지에 대한 계속 구독 혹은 구독 중단의 의사 결정 측면에서 학술지 평가 방법을 제안한 것이 대부분이다.

구독중인 학술지의 평가 방법에서 객관화된 수치를 제공하는 것 중의 하나는 학술지의 경제성 분석이며 이는 주로 비용 대 효과에 관한 것이다. 비용 측면은 학술지의 구독비용 및 관리 비용 등을 포함하고, 효과 측면은 이용자의 학술지 이용을 통해 산출할 수 있다. 이용 당 비용(CPU: Cost Per Use) 분석은 대표적인 비용 대 효과분석 방법으로 학술지 구독비용과 학술지의 이용빈도에 기반 한 산출 방법이다. 이용 당 비용은 구독중인 학술지의 활용도를 평가하는 것으로 객관적이고 정량화된 평가 결과는 학술지의 계속 구독 혹은 구독 중단에 대한 기준으로 삼을 수 있고, 다른 한편으로는 구독 학술지와 대체방안(예를 들면, 상호대차)간의 비용 대 효과의 비교분석을 통해 학술지 관리 정책 입안의 기초 자료로도 사용할 수 있다. 하지만 이 분야 연구의 대부분이 현 구독중인 전체 학술지에 대한 경제성 분석이나 개별적인 학술지들에 대한 단순한 경제성 평가로 계속 구독여부의 판단 자료로만 활용하고 있다.

학술지의 선정 단계에서 사용되고 있는 학술지의 속성에 따른 평가지표들과 구독 후의 학술지 경제성 분석 방법은 근본적으로 다른 접근법을 사용하고 이들 평가방법간의 어떤 유의한 연관성이 있는지에 대한 연구도 미비하다. 학술지 속성과 학술지의 이용에 따른 경제성과

의 관계가 정의된다면 이러한 자료는 좀 더 경제성 있는 학술지 선정정책을 위해, 그리고 구독중인 학술지의 실질적이고 효율적인 학술지 관리 정책을 위한 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 과학기술분야 해외학술지의 경제성 분석을 위하여 이용 당 비용 접근 방법을 채택하여 학술지의 속성에 따른 비용 대 효과의 차이를 살펴보고자 하였다. 본 사례연구의 목적을 달성하기 위하여 국내 K기관이 구독중인 해외학술지 중 1,745종을 무작위로 선정하여 이들 학술지의 이용 당 비용 분석을 하였고, 심층 분석을 위하여 학술지의 다섯 가지 주요 속성인 ISI의 영향력 계수(IF), 타기관 중복소장 수, 발행언어, 구독비용, 이용빈도에 따른 비교분석을 실시하였다.

## 2. 선행연구

### 2.1 학술지의 속성에 따른 평가

학술지는 양질의 학술정보를 제공해야 하는 도서관 및 정보서비스 기관들에게 가장 풍부하고 유용한 정보자원인 동시에 한정된 예산 하에서는 가장 어려운 의사결정이 요구되는 과제이다. 단행본과 달리 학술지는 높은 가격뿐만 아니라 학술지가 지니는 연속성으로 인해 일단 구독이 결정되고 나면 계속적인 예산 확보가 뒤따라야 하고 만약 도서관 상황이 여의치 않다고 하더라도 구독 중단을 위한 결정이 쉽지 않다는 점에서 학술지의 장서관리는 어느 자원의 유형보다도 복잡하고 어렵다.

국내외 많은 학자들은 효율적인 학술지 관리를 위해 학술지 속성에 따른 평가 지표들의 개발에 노력해왔다. Bonitz(2002)는 학술지 구독을 결정하기 위한 평가지표로 학술지의 국제성, 영향력, 인용도 그리고 논문 수록 규모 등을 제안하였다. Rousseau(2002)는 학술지 평가를 위한 기술적이고 실제적인 요소로 영향력 계수, 구독비용, 경제적 지표, 이용자의 요구, 이용도, 출판사의 지명도 등을 제안하고 있다. 그리고 Werner(1996)는 학술지 수집을 위해 실질적인 평가 지표로는 이용자의 요구, 구독비용, 이용 가능성, 입수 형태, 주요색인 및 초록지의 포함 여부, 계량 서지학적 데이터를 제시했고 보조적인 평가지표로 학술지의 발행 간기, 발행언어, 정기적인 출판과 입수, 인용도 등을 고려해야 할 것으로 제안했다.

한편 한국과학기술정보연구원(2006)은 과학기술 정보자원 입수 효율화를 위한 정책 및 평가모델에 대한 연구보고서에서 과학기술분야 해외학술지의 평가모델을 위해 평가지표로 다음 <표 1>과 같은 항목들을 제시하였다. 이 연구에서는 학술지의 평가의 항목별 척도는 크게 영향계수와 같은 가치론적 항목과 실제 복사요구건수에 의한 요구론적 항목, 그리고 학술성 여부, 언어선호도, 발간매체 형식 등의 기타 항목을 포함하고 있다.

김신영과 이창수(2004)는 대학도서관의 인쇄형 학술지를 위한 예비평가지표 27개의 적용도를 조사하였는데, 연구결과 상대적인 중요성이 높은 평가지표로 학과당 구독종수, 이용도, 선정권한, 전자학술지 구독조건, ISI의 영향력 계수, 국제성과 지명도, 구독비용, 상호대차/원문제공서비스, 수장 공간 순이라고 제시했다.

〈표 1〉 한국과학기술정보연구원에서 제시한 학술지의 평가 항목 및 평가 척도

항목 구분		평가 척도
가치론	영향력 계수(IF)	영향계수 값을 그대로 사용
요구론	복사 건수	복사 건수를 정규화 한 값을 사용(복사 건수/100)
기타	학술성 여부	학술(1.0), 혼합/미확인(0.8), 비학술(0.6)
	언어 선호도	영어(1.0), 한글(0.8), 일어(0.6), 기타(0.4)
	발간 매체 형식	CD(1.0), 종이(0.8), 마이크로피시(0.6), 기타(0.4)

앞에서 언급한 학술지의 평가지표에 관한 연구들은 학술지의 평가항목으로써 학술지의 다양한 속성을 포함하고 있다. 이것을 종합해보면 이용자의 측면에서는 이용자의 요구도 또는 이용도, 학술지간의 상대적인 평가 측면에서 국제적인 영향력(인용도) 또는 인지도, 경제적인 측면에서는 구독비용과 경제적인 지표, 학술지 자체 속성에서는 매체 형식, 논문 수록 수, 간기, 언어 등이 포함된 것을 알 수 있다. 이러한 학술지 속성에 따른 데이터들은 해당 도서관이 지향하는 목적이나 장서개발정책에 따라 학술지 평가 시 선택적으로 적용되어 학술지 장서관리를 위한 지침이 될 수 있다. 본 논문에서는 앞에서 언급한 평가지표 중 객관화할 수 있거나 데이터 수집이 가능한 ISI의 영향력 계수, 타 기관 중복여부, 발행 언어, 구독비용, 이용빈도를 학술지의 속성으로 채택하였다.

## 2.2 학술지의 비용 대 효과 분석

도서관 및 정보서비스 기관에서는 구독중인 학술지를 평가하기위해 이용도 분석, 인용빈도 분석, 그리고 비용 대 효과분석 등의 방법을 사용해왔다. 이용도 분석은 단순한 학술지의 이용 횟수를 집계하는 단순 이용빈도와 이용률 분석(RSU: Rate of Serial Use)이 있다. 이용

률 분석은 열람, 복사, 상호대차에 의한 원문제공 횟수를 집계하여 이용된 학술지 논문과 이용되지 않은 학술지 논문에 대한 비율을 계산한 것이다.

인용빈도 분석에 의한 학술지 평가는 해당 학술지가 다른 학술지에 인용되거나 참고된 빈도를 조사한 것으로 오직 직접적인 이용만을 고려한 것이다. 인용빈도 분석은 현재 ISI(Institute for Scientific Information)사에서 제공하는 인용색인 데이터베이스의 약 8,830여종의 핵심 학술지에 대한 총 피인용 횟수(Total Cites), 영향력 계수(Impact Factor), 즉시성 지수(Immediacy Index), 피인용 반감기(Cited Half-Life) 등의 통계가 사용되고 있다. 하지만 이것은 ISI사의 인용색인 데이터베이스에 포함되지 않은 많은 학술지들을 평가할 방법을 제공하지 못하며 모든 도서관 및 정보서비스 기관이 단일의 평가 수치를 지니게 되는 단점이 있다.

비용 대 효과 분석은 학술지의 구독비용과 이용빈도를 이용하여 평가한 것으로 1956년 D. J. Urquhart의 영국 과학박물관도서관(Science Museum Library)의 학술지 이용조사에 처음으로 적용되었고 많은 도서관들에서 구독중인 학술지 평가를 위해 이 방법을 사용해왔다(Bensman 2005).

학술지의 이용 당 비용(CPU: Cost Per Use)

은 학술지의 연간 구독비용을 연간 이용빈도로 나눈 값으로 학술지의 연간 구독비용은 구독가격뿐만 아니라 유지비용으로서 정리, 보존, 관리비용이 포함되기도 한다. 본 연구에서는 학술지 전반의 학술지의 경제성 분석과 속성에 따른 분석을 위해 근본적으로 이용 당 비용 방법을 채택하였다. 본 연구의 목적이 경제성 분석을 위한 평가방법론 개발에 관한 것이 아니고 이미 많은 연구들에서 사용한 만큼 정립된 평가방법론을 채택해서 구독중인 학술지의 비용 대 효과의 전반적인 평가와 학술지 속성에 따른 그 차이를 알기 위한 것이기 때문에 방법론에 관한 많은 선행연구들을 포함하지 않는다.

Cooper와 McGregor(1994)은 아래와 같은 간단한 방법으로 이용 당 비용 산출 공식을 이용하여 학술지의 이용 당 비용을 산출하고 이 값이 원문제공서비스 비용의 평균 가격인 \$15보다 큰 경우에는 구독취소 대상으로 선정하였다. 다시 말하면 특정 학술지의 이용 당 비용이 상호대차를 위한 평균 비용보다 높은 경우에는 경제성이 없는 것으로 간주하고 이용 당 비용이 낮으면 낮을수록 경제성이 높은 것으로 간주하였다.

이용 당 비용 = 연간 구독비용 ÷ 연간 이용빈도

연간 구독비용: 관리비용 포함하지 않음

연간 이용빈도: 복사 제공 횟수

Hunt(1990)는 Lawrence Livermore National Laboratory의 구독중인 학술지의 비용 대 효과 분석을 위하여 이용 당 비용 뿐만 아니라 이용 당 비용에 기초하여 상호대차 비용을 포함한

ICR(Institutional Cost Ratio)를 제안하였다. 이 ICR 값은 연간 구독료, 구독유지비, 배가 및 보관비를 포함한 연간 구독비용을 연간 이용빈도와 상호대차비용을 곱한 값으로 나누어 계산하였다. 특정 학술지의 ICR 값이 1.0 이하면 경제성이 없는 것으로 판단하여 구독취소의 대상으로 간주하였다.

Hassiw와 Svrrung(1995)은 또한 이용 당 비용과 ICR 방법 둘 모두를 이용하여 Chalmers University of Technology Library의 구독중인 학술지의 비용 대 효과 분석을 실시하였다.

이용 당 비용에 의한 국내의 연구로는 김석영과 황혜경(2001)이 한국과학기술정보연구원이 구독중인 학술지를 대상으로 비용 대 효과 분석을 실시한 것을 들 수 있다. 연간 구독비용에는 학술지의 연간 구독료만을 포함하였고, 이용빈도는 원문제공서비스 건수만을 포함하였다. 이 연구에는 이용 당 비용에 대하여 이용 빈도별 분석, 학술지별 분석, 주제 분야별 분석, 그리고 발행국가별 분석을 하였고, 이 연구 결과에 따르면 학술지의 구독비용은 이용 당 비용과는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

정혜경과 정은주(2006)는 학술지의 비용요소에는 구독비용뿐만 아니라 제본, 주문, 그리고 클레임 등의 관리에 소요되는 총 비용을 포함하였고 편익요소에는 이용빈도 뿐만 아니라 학술지가 기관의 성격에 맞게 유용하게 활용되었는지에 따라 등급으로 평가할 것을 제안하였다.

앞에서 언급한 선행연구에서의 학술지 평가 방법들은 모두 이용빈도를 그 기반으로 하고 있고, 이들 방법들은 구독중인 학술지에 대한 계속 구독 여부의 판단 기준으로 삼을 수 있어 궁극적으로는 학술지 관리의 효율성 제고를 위

한 기초 도구로 사용할 수 있을 것이다.

### 3. 연구 방법

#### 3.1 연구 대상 및 방법

본 연구는 학술지의 이용 당 비용 분석을 위하여 우리나라의 대표적인 과학기술분야 정보 서비스 기관인 K기관에서 구독중인 해외학술지의 일부를 연구대상으로 삼았다. 분석 대상 해외학술지는 2006년 한 해 동안 한 번 이상 이용빈도가 발생한 학술지 중 랜덤 추출된 1,745종의 학술지이며, 이들 학술지에 대한 연간 구독비용, 이용빈도, ISI의 영향력 계수, 타 기관 중복여부, 발행 언어 등의 요소들에 대한 데이터가 수집되었다.

학술지의 비용 대 효과 분석을 위한 이용 당 비용 산출을 위해서는 학술지의 연간 구독비용과 이용빈도에 대한 데이터가 기본적으로 요구된다. 학술지의 연간 구독비용은 구독료 이외의 관리비용 등을 포함하는 경우도 있으나 본 연구에서는 배달료가 포함된 연간 구독료를 사용하였다. 그리고 학술지의 이용빈도는 K기관의 특성을 고려하여 연간 원문제공서비스 건수로 하였다.

$$CPU_i = C_i \div N_i$$

$CPU_i$ :  $i$ 번째 학술지의 이용 당 비용

$C_i$ :  $i$ 번째 학술지의 연간구독료 + 배달료

$N_i$ :  $i$ 번째 학술지의 연간 원문제공서비스 건수

앞서 언급한 것처럼 학술지의 속성에 따른 이용 당 비용의 차이 분석을 위하여 표본 학술지 1,745종에 대한 ISI의 영향력 계수, 타 기관 중복소장 여부, 언어 등에 대한 데이터를 함께 수집하였다. ISI사에서 제공하는 SCI급(SCIE, SSCI, A&HCI)의 학술지들의 영향력 계수는 학술지의 영향력을 나타내는 가장 객관적인 지표로 인정받고 있어 학술지 평가를 위한 주요 요소로 사용되고 있다. 본 연구에서는 표본 학술지 중 소위 SCI급이 아닌 학술지는 그 값을 '0'으로 처리하였다.

그리고 K기관이 원문제공서비스하고 있는 학술지의 이용은 이용자의 대체방안의 선택에 따라 차이를 나타내는 경향이 있어(김희섭, 이세은, 황혜경 2008), 본 연구에서는 국내 타 기관에서의 중복 소장여부와 중복 기관수를 조사하여 정리하였다. 수집된 데이터를 정리해보면 <표 2>와 같다.

이용 당 비용 분석을 위하여 각 학술지의 연간 구독비용, 학술지별 연간 이용빈도, 영향력 계수, 타 기관 중복 수, 그리고 언어 등의 필드를 가지는 관계 데이터베이스를 설계·구축되었다. 표본 학술지들에 대한 이들 데이터들은 K기관에서 제공하는 4개의 파일-K기관 소장 학술지 리스트, 2007년 해외학술지 구독리스트, 2006년 저널별 원문제공원문제공서비스 이용건수 리스트, K기관 소장학술지의 국내 타 기관 중복 수-을 통해 <그림 1>과 같이 설계되었고, 그림의 예는 각 테이블의 ISSN을 매칭변수로 한 결과이다. 사용된 DBMS는 Oracle 9i Enterprise edition Release 9.2.0.4.0이고 사용 툴은 Quest Software사의 Toad(version 7.5)이다.

<표 2> 학술지의 이용 당 비용에 영향을 미치는 요소 선정

항목 구분	평가의 영향요인	
내부적인 요소	영향력 계수	SCI급(SCIE, SSCI, A&HCI급 포함)의 경우는 ISI의 영향력 계수를 사용하였고, SCI급이 아닌 경우에는 '0'으로 처리함
	연간 구독비용	1년 구독료와 배달료를 원화로 환산하여 사용(환율적용 2007.7.9)
	언어	영어, 일본어, 중국어, 프랑스, 독일, 기타
외부적인 요소	국내 중복소장 기관수	국내 중복소장 기관수
요구론적인 요소	이용빈도	연간 학술지별 원문제공서비스 이용건수

A_TITLE	A_ISSN	D_COUNT	A_LANG	SUBSTR(SUB_FEE.1,3)	TRIM(SUBSTR(SUB_FEE.4))	IMPACT	U_COUNT
Communications of the ACM.	0001-0782	68 eng	USD	437.40	01.797	2	
AIAA journal.	0001-1452	27 eng	USD	1,354.50	00.792	69	
AIChE journal.	0001-1541	45 eng	USD	191.00	02.036	234	
Transactions of the ASAE.	0001-2351	1 eng	USD	400.05	00.664	11	
Ashrae transactions	0001-2505	19 eng	USD	511.46		69	
Izvestiya. Atmospheric and oceanic physics /	0001-4338	2 eng	USD	1,904.81	00.306	0	
Accounts of chemical research.	0001-4842	24 eng	USD	921.33	13.141	9	
The Journal of the Acoustical Society of America.	0001-4966	29 eng	USD	1,813.70	01.677	59	
Acta cytologica	0001-5547	31 eng	USD	409.38	01.022	3	
Acta mechanica.	0001-5970	1 eng	USD	6,020.27	00.587	2	
微生物學報	0001-6209	1 chi	CNY	535.53		3	
Advances in colloid and interface science.	0001-8686	3 eng	USD	2,603.92	04.198	9	
The Aeronautical journal	0001-9240	8 eng	USD	776.29	00.305	4	
Age and ageing.	0002-0729	10 eng	USD	465.48	02.196	4	
Agronomy journal.	0002-1962	21 eng	USD	647.75	01.473	1	
Aluminium	0002-6689	4 eng	USD	419.90		28	
American Ceramic Society bulletin.	0002-7812	32 eng	USD	77.73	00.346	13	
Journal of the American Ceramic Society.	0002-7820	65 eng	USD	1,001.85	01.586	278	
Journal of the American Chemical Society	0002-7863	65 eng	USD	3,915.66	07.419	1379	
American economic review.	0002-8282	99 eng	USD	137.52		0	
Transactions of the American Fisheries Society	0002-8487	3 eng	USD	236.01	01.626	0	
American Journal of Agricultural Economics.	0002-9092	26 eng	USD	532.63	00.967	1	
American journal of clinical nutrition	0002-9165	73 eng	USD	476.74	05.853	229	
American journal of clinical pathology	0002-9173	52 eng	USD	673.66	02.942	3	
American journal of enology and viticulture	0002-9254	2 eng	USD	212.46	00.963	6	
The American journal of gastroenterology :	0002-9270	35 eng	USD	674.34	05.116	36	
American journal of human genetics.	0002-9297	25 eng	USD	1,026.04	12.649	2	
American journal of ophthalmology.	0002-9394	38 eng	USD	637.39	02.393	7	
American journal of orthopsychiatry.	0002-9432	3 eng	USD	259.65	01.792	1	
The American journal of pathology.	0002-9440	43 eng	USD	782.48	05.796	19	
American journal of physics.	0002-9505	24 eng	USD	554.47	00.826	15	
American journal of physiology	0002-9513	1 eng	USD	3,845.04		192	
The American journal of science	0002-9599	8 eng	USD	191.73	02.170	4	
American journal of veterinary research	0002-9645	16 eng	USD	212.46	01.222	89	
The Journal of the American Leather Chemists Assc	0002-9726	2 eng	USD	186.55	00.567	6	

<그림 1> 표본 학술지에 대한 데이터베이스 설계 및 구축

### 3.2 분석 방법

본 연구에서는 표본 학술지에 대해 연간 구독비용을 연간 이용빈도로 나눔으로써 이용 당 비용을 산출하였다. 학술지 속성에 따른 심층적인 분석을 위하여, ISI의 영향력 계수에 따른

이용 당 비용 분석, 국내 타 기관 중복 수에 따른 이용 당 비용 분석, 발행 언어에 따른 이용 당 비용 분석, 연간 구독비용에 따른 이용 당 비용 분석, 그리고 마지막으로 이용빈도에 따른 이용 당 비용 분석을 실시하였다. 분석에 사용된 통계 도구는 SPSS 12.0K for Windows

이며, 표본 학술지의 기술통계적 분석과 이용 당 비용 분석을 위해서는 빈도분석 및 기술통계가 사용되었고, 학술지 속성별 이용 당 비용 분석은 ANOVA 분석을 사용하였다. ANOVA 분석을 위해 연간 구독비용, 이용빈도, 영향력 계수, 국내 타 기관 중복 수는 각각의 기초 통계 값을 기반으로 6 또는 7개의 구간으로 명목화 하였다.

#### 4. 결과 분석

##### 4.1 기술 통계 분석

K기관에서 구독하여 원문제공서비스 중인 과학기술분야 해외학술지 중 표본 추출된 1,745 종의 학술지에 대한 기술통계는 다음 <표 3>과 같다. 연간 가장 낮은 학술지의 구독비용은

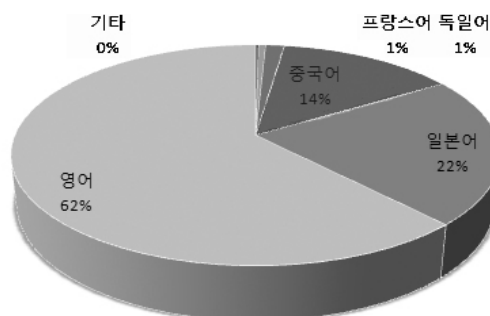
12,366원이고 가장 비싼 학술지는 17,568,245원으로 표본 학술지의 평균 구독비용은 약 764,857원으로 나타났다.

학술지별 연간 평균 이용빈도는 약 25.5건으로 나타났고 가장 많이 원문제공 서비스되고 있는 학술지는 연간 1,560회 이용되었고 연간 오직 한 번 이용된 학술지는 411종으로 표본 학술지의 약 23.6%에 달했다. 표본 학술지의 연간 총 이용빈도는 44,425회로 이 중 약 80%에 해당하는 이용빈도가 전체 학술지의 14%에 해당하는 246종에서 나온 수치이다. 즉 이 수치는 몇몇 학술지에 국한하여 이용자들의 이용이 집중화되어 나타남을 알 수 있다. K기관 학술지의 국내 타 기관 중복 여부는 전혀 중복되지 않는 학술지가 총 677종(38.8%)으로 나타났고 평균 중복 기관수는 약 7개 기관으로 나타났다.

표본 학술지의 언어별 빈도분석을 한 결과, 다음 <그림 2>와 같이 발행 언어가 영어인 학술

<표 3> 표본 학술지의 기술 통계 분석

항목 구분	최소값	최대값	평균	표준편차
연간 구독비용(원)	12,366	17,568,245	764,857	1,320,084
이용빈도	1.00	1,560.00	25.46	91.09
영향력 계수	0.00	44.02	1.26	2.91
타기관 중복소장수	0.00	135.00	6.91	12.61



<그림 2> 표본 학술지의 언어별 구성비



지가 총 1,096종(62%)으로 가장 많았고, 다음으로 일본어 371종(22%), 중국어 238(14%)의 순으로 나타났다.

학술지의 속성별 이용 당 비용에 대해 분산 분석을 위하여 연간 구독비용, 이용빈도, 영향력 계수, 국내 타기관 중복소장수는 각각 기초 통계에 기반하여 명목화 하였다. 표본 학술지의 명목데이터와 그것에 따른 빈도 분석 결과

는 <표 4>와 같다.

#### 4.2 학술지의 이용 당 비용(CPU) 분석

##### 4.2.1 학술지의 이용 당 비용 산출

본 연구에서는 학술지의 이용 당 비용을 산출하기 위하여 연간 구독비용은 연간 구독료 및 배달료를 포함하여 계산하였고, 연간 이용빈도는

<표 4> 표본 학술지의 학술지 속성별 구성비

속 성	구 간	빈 도	비율(%)
연간 구독비용 (원)	0 ~ 100,000	392	22.46
	100,001 ~ 300,000	496	28.42
	300,001 ~ 500,000	226	12.95
	500,001 ~ 700,000	130	7.45
	700,001 ~ 900,000	95	5.44
	900,001 이상	406	23.27
	총 계	1745	100.00
이용빈도	1 ~ 5	978	56.05
	6 ~ 10	260	14.90
	11 ~ 15	142	8.14
	16 ~ 20	74	4.24
	21 ~ 25	45	2.58
	26이상	246	14.10
총 계	1745	100.00	
영향력 계수	0.00	749	42.92
	0.10 ~ 0.50	166	9.51
	0.51 ~ 1.00	236	13.52
	1.01 ~ 1.50	170	9.74
	1.51 ~ 2.00	110	6.30
	2.01 ~ 2.50	74	4.24
	2.5이상	240	13.75
총 계	1745	100.00	
타기관 중복소장수	0	677	38.80
	1 ~ 5	507	29.05
	6 ~ 10	220	12.61
	11 ~ 15	93	5.33
	16 ~ 20	62	3.55
	21이상	186	10.66
총 계	1745	100.00	

연간 원문제공서비스 건수로 계산하였다. CPU는 연간 구독비용을 연간 이용빈도로 나누어 산정하였는데 이에 대한 전체 기술 통계는 다음 <표 5>와 같다. 비용 대 효과가 가장 뛰어난 학술지의 CPU는 약 246원으로 나타났으며, 비용 대 효과가 가장 떨어진 학술지의 CPU는 약 6,481,727원으로 나타났다. 표본 학술지의 평균 CPU는 약 191,995원으로 나타났다.

이용 당 비용으로 학술지 별 비용 대 효과를 분석하기 위해 국내 타기관의 중복이 있는 경우에는 국내 타 기관을 통한 서비스의 보통 우편의 평균 이용료인 5,430원과, 국내 타 기관 중복이 없는 학술지는 국외 기관을 통해 이용해야하기 때문에 해외의 원문제공서비스 기관인 BLDSC, CISTI, JST, INIST 등을 이용하는 경우 보통 우편의 평균 이용료인 11,942원과 비교하였다.

그 결과, 타 기관에서 구독하지 않고 K기관 단독으로 구독하고 있는 학술지 677종의 528종(약 78.99%)이 비용 대 효과가 있는 것으로 분석되었고 국내 타 기관 한 곳에서라도 중복 소장하고 있는 학술지 1,068종의 132종(약 12.35%)만이 비용 대 효과가 있는 것으로 나타났다.

학술지별 비용 대 효과가 높은 것으로 분석된 상위 학술지 20개와 이들 학술지 속성은 <표 6>에 나타나 있다. 상위에 순위화된 20개 학술지에는 SCI(또는 SCIE)급이 아닌 학술지 12종(60%)이 과반수 이상을 차지했고, K기관에서 국내 기관들 중 독점적으로 구독하고 있는 학술지 6종이 포함되어 있으며, 흥미로운 것은

일본어로 발행된 학술지가 12종으로 60%를 차지하고 있고 나머지는 영어로 발행된 학술지라는 점이다.

#### 4.2.2 학술지의 이용 당 비용과 속성들 간의 상관관계 분석

학술지의 이용 당 비용이 국내 타 기관 중복 수, 발행 언어, 연간 구독비용, 영향력 계수, 이용빈도 등의 학술지 속성과 어떤 상관관계가 있는지를 분석하였다. 이를 위해 해외학술지의 발행 언어의 선호도를 연속적인 데이터로 투입하였으며 이것은 서베이를 통해 나타난 해외학술지에 대한 이용자의 언어 선호도 결과이다(정영미 2008). 영어는 10점, 일본어가 4.63점, 중국어가 1.82점, 독일어가 1.75점, 프랑스어가 1.33점, 기타 언어가 0.85점이다.

학술지의 이용 당 비용과 학술지의 속성별 상관분석 결과는 <표 7>과 같이 나타났다. 이용 당 비용과 영향력 계수의 관계는 유의확률  $p \leq 0.05$ 내에서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 나머지 모든 요소들은 서로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 학술지의 이용 당 비용에 대해 이용빈도와 국내 타 기관 중복 수가 유의한 음의 관계로 나타났고, 연간 구독비용이 학술지의 이용 당 비용에 대해 유의한 가장 강한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 발행 언어가 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 각 속성들내의 그룹 간 비교분석은 다음절에서 다루고 있다.

<표 5> 표본 학술지의 이용 당 비용(CPU) 기술 통계

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
CPU	1745	246	6481727	191995	459570

〈표 6〉 비용 대 효과가 높은 학술지 20개와 학술지 속성

순 위	연간구독비용	이용빈도	영향력계수	중복기관수	발행언어	CPU
1	220687	894	1.246	29	영 어	246.85
2	127486	462	2.237	20	영 어	275.94
3	134048	359	1.076	26	영 어	373.39
4	127239	268	0	0	일본어	474.77
5	76490	142	0	10	일본어	538.67
6	92436	157	0	0	일본어	588.77
7	90349	144	0	0	일본어	627.42
8	121414	193	0	0	일본어	629.09
9	139212	208	0	9	일본어	669.29
10	659423	979	2.19	56	영 어	673.57
11	179043	234	2.036	44	영 어	765.14
12	107208	137	0	0	일본어	782.55
13	161605	203	0	0	일본어	796.09
14	339990	421	1.101	23	영 어	807.58
15	220687	253	1.317	25	영 어	872.28
16	209053	212	0	6	일본어	986.10
17	173700	170	2.111	9	영 어	1021.77
18	276945	259	0	2	일본어	1069.29
19	280342	252	0	3	일본어	1112.47
20	302808	270	0	2	일본어	1121.51

〈표 7〉 학술지 이용 당 비용(CPU)과 속성들 간의 Pearson 상관계수

	중복소장	언 어	구독비용	영향력계수	이용빈도	CPU
중복소장	1.000	0.347**	0.154**	0.526**	0.392**	-0.049*
언어	0.347**	1.000	0.341**	0.297**	0.101**	0.212**
구독비용	0.154**	0.341**	1.000	0.176**	0.174**	0.432**
영향력계수	0.526**	0.297**	0.176**	1.000	0.199**	0.020
이용빈도	0.392**	0.101**	0.174**	0.199**	1.000	-0.099**
CPU	-0.049*	0.212**	0.432**	0.020	-0.099**	1.000

\*:  $p \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$

### 4.3 학술지 속성에 따른 이용 당 비용분석

#### 4.3.1 연간 구독비용에 따른 이용 당 비용의 차이분석

학술지의 속성에 따른 이용 당 비용의 차이 분석을 위해 종속변수를 학술지의 이용 당 비

용으로 하여 독립변수를 각 각 연간 구독비용, 이용빈도, 영향력 계수, 타 기관 중복 수, 그리고 발행 언어로 하는 ANOVA 분석을 실시하였다. 그 결과 학술지의 모든 속성이 이용 당 비용의 집단 간 평균 차이에 유의확률  $p < 0.01$  내에서 유의한 것으로 나타났다.

먼저 학술지의 연간 구독비용에 따른 이용 당 비용에 대해 차이분석을 실시한 결과 <표 8>과 같이, F값 65.89로 집단 간 차이가 있다는 것으로 나타났고 학술지의 비용 대 효과는 0~100,000원의 학술지가 가장 높고 900,001원 이상의 학술지가 가장 낮은 것으로 나타났다.

4.3.2 이용빈도에 따른 이용 당 비용의 차이분석

학술지의 이용빈도는 이용 당 비용 산출에 직접적인 영향을 미치는 변수이다. 그렇지만 학술지의 구독비용이 학술지의 이용빈도에 따라 동일 값을 지니지는 않기 때문에 이용빈도에 따라 집단 간 학술지의 이용 당 비용이 달라질 수 있어 분석을 시도하였다.

학술지의 이용빈도에 따른 이용 당 비용의 차이를 분석하기 위해 분산분석을 실시한 결과 <표 9>와 같이, F값 22.60으로 집단 간 차이가  $p \leq 0.01$ 내에서 유의한 것으로 나타났는데, 26 이상의 빈도를 가지는 학술지 집단이 가장 비용 대 효과가 큰 것으로 나타났고, 다음으로 16~20, 11~15, 21~25, 6~10, 1~5의 순으로 비용 대 효과가 있는 것으로 나타났다.

4.3.3 영향력 계수에 따른 이용 당 비용의 차이분석

ISI에서 제공하는 학술지의 영향력 계수는 전통적인 학술지 평가 항목 중 하나이다. 우리나라에서는 단지 ISI의 데이터베이스에 포함되어 있다는 사실만으로, 즉 SCI 나 SCIE급으로

<표 8> 학술지의 연간 구독비용에 따른 이용 당 비용의 차이분석

종속변수	독립변수		평균	표준편차	F	유의확률
학술지 이용당 비용 (CPU)	연간 구독 비용 (원)	0~100,000	30272	24921	65.89	0.00
		100,001~300,000	67405	73785		
		300,001~500,000	149584	146374		
		500,001~700,000	191246	205228		
		700,001~900,000	276437	284733		
		900,001 이상	504441	844528		
		총 계	191995	459570		

<표 9> 학술지의 이용빈도에 따른 이용 당 비용의 차이분석

종속변수	독립변수		평균	표준편차	F	유의확률
이용당 비용 (CPU)	이용 빈도	1~ 5	290539	587138	22.60	0.00
		6~10	104041	148398		
		11~15	73146	105266		
		16~20	59480	76399		
		21~25	79609	159584		
		26이상	22208	32012		
		총 계	191995	459570		

등재되어 영향력 계수를 지니는 것만으로 그 학술지의 질적 수준과 가치를 인정하기 때문에 많은 도서관에서 주요한 학술지 평가 항목으로 사용해왔다.

학술지의 영향력 계수에 따른 이용 당 비용의 차이 분석을 실시한 결과 <표 10>과 같이, F값이 21.32로 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 하지만 영향력 계수가 '0'인, 즉 SCI(또는 SCIE)급이 아닌 학술지의 이용 당 비용이 가장 낮게 산출됨에 따라 비용 대 효과가 가장 높은 것으로 나타났고, 다음으로 2.5, 1.51~2.00, 1.01~1.50, 0.01~0.50, 2.01~2.50의 순으로 나타났다. 한편 0.51~1.00의 영향력 계수를 가지는 학술지 집단이 가장 비용 대 효과가 떨어지는 것으로 나타났다.

#### 4.3.4 국내 타 기관 중복 수에 따른 이용 당 비용의 차이분석

학술지의 경우는 하나의 공식적인 출판물이고, 이에 대한 대체방안들의 확대에 인하여 추가적인 비용이나 시간을 투자한다면 특정 기관이 아닌 곳에서도 쉽게 접근이 가능하다. K기관에서 구독중인 해외학술지의 경우에 국

내의 타 기관에서의 구독 중복이 많다면 보다 쉽게 접근 가능하고, K기관의 독점적인 학술지라고 할지라도 외국의 기관을 통해 접근 가능하다. 하지만 더 많은 시간과 비용이 요구될 것이다.

이러한 맥락에서 학술지의 국내 타 기관 중복 수에 따른 이용 당 비용의 집단간 차이를 분석한 결과 <표 11>과 같이  $F=6.15$ 로  $p \leq 0.01$  내에서 집단간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 가장 비용 대 효과가 높은 집단은 21개 이상의 국내 타 기관에서 중복 소장하고 있는 학술지 집단이었고, 다음으로 K기관에서 독점적으로 소장하고 있는 학술지의 비용 대 효과가 높은 것으로 나타났다.

#### 4.3.5 발행 언어에 따른 이용 당 비용의 차이분석

해외학술지의 발행 언어의 이용자의 해독능력에 따라 이용의 유효성이 달라질 수 있다. 이용자 측면에서의 언어 선호도는 앞에서 언급한 바와 같이 영어가 가장 높은 것으로 나타났고 다음이 일본어와 중국어 순이었다.

학술지의 발행 언어에 따른 이용 당 비용의

<표 10> 학술지의 영향력 계수에 따른 이용 당 비용의 차이분석

종속변수	독립변수	평균	표준편차	F	유의확률
이용당 비용 (CPU)	0.00	79210	282487	21.32	0.00
	0.01~0.50	274757	634772		
	0.51~1.00	354527	761788		
	1.01~1.50	253370	431929		
	1.51~2.00	249506	377909		
	2.01~2.50	312538	522933		
	2.5이상	219914	286130		
	총 계	191995	459570		

〈표 11〉 학술지의 국내 타 기관 중복 수에 따른 이용 당 비용의 차이분석

종속변수	독립변수		평균	표준편차	F	유의확률
이용당 비용 (CPU)	중복 기관수	0	139067	402578	6.15	0.00
		1~ 5	268277	599927		
		6~10	239792	448846		
		11~15	206278	351412		
		16~20	177347	324547		
		21이상	117921	212534		
		총 계	191995	459570		

집단간 평균 차이가 존재하는지 분산분석을 통해 분석한 결과 〈표 12〉와 같이, F값은 22.39로  $p \leq 0.01$  내에서 집단간 유의한 평균 차이가 있는 것으로 나타났다. 본 사례연구 결과 가장 비용 대 효과가 높은 학술지의 언어는 중국어로 나타났으며, 그 다음으로는 일본어, 영어, 프랑스어, 기타, 독일어의 순으로 나타났다.

### 5. 요약 및 결론

본 사례연구에서는 과학기술분야 해외학술지의 경제성 분석을 위하여 이용 당 비용 접근 방법을 채택하여 학술지의 속성에 따른 비용 대 효과의 차이를 살펴보고자 하였다. 연구의

목적은 달성하기 위하여 국내 K기관이 구독중인 해외학술지 중 1,745종을 무작위로 선정하여 이들 학술지의 이용 당 비용 분석을 하였고, 심층 분석을 위하여 학술지의 다섯 가지 주요 속성인 ISI의 영향력 계수(IF), 타 기관 중복소장 수, 발행언어, 구독비용, 이용빈도에 따른 비교분석을 실시하였다. 이때 학술지별 이용 당 비용은 학술지의 연간 구독비용(연간 구독료 + 배달료)과 연간 이용빈도(즉, 원문제공서비스 건수)를 사용하여 계산하였다.

본 사례연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 과학기술정보 해외 학술지 14%의 종수가 총 이용빈도의 80%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 영향력 계수를 제외한 나머지 모든 속

〈표 12〉 학술지의 발행 언어에 따른 이용 대 비용의 차이분석

종속변수	독립변수		평균	표준편차	F	유의확률
이용당 비용 (CPU)	발행 언어	기 타	332383	217003	22.39	0.00
		프랑스어	310849	241699		
		독일어	358863	689452		
		중국어	27324	24675		
		일본어	45976	55362		
		영 어	271495	549790		
		총 계	191995	459570		

성들(타 기관 중복소장 수, 발행언어, 구독비용, 이용빈도)은 해외학술지의 이용 당 비용과 서로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

셋째, 학술지의 연간 구독비용에 따른 이용 당 비용에 대해 차이분석을 실시한 결과 고액의 해외학술지군이 비교적 비용 대 효과에서는 낮은 것으로 나타났다.

넷째, 학술지의 이용빈도에 따른 이용 당 비용의 차이분석을 실시한 결과 학술지의 연간 이용빈도가 높을수록 비교적 비용 대 효과도 큰 것으로 나타났다.

다섯째, 학술지의 영향력 계수에 따른 이용 당 비용의 차이분석을 실시한 결과 영향력 계수가 없는 혹은 SCI나 SCIE급이 아닌 학술지군이 가장 비용 대 효과가 높은 것으로 나타났다.

여섯째, 학술지의 국내 타 기관 중복소장에 따른 이용 당 비용에 대해 차이분석을 실시한 결과 국내 기관들에서 많이 중복 소장하고 있는 학술지군(26건 이상)과 또는 특정기관에서 단독으로 소장하고 있는 학술지군의 비용 대 효과가 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

일곱째, 학술지의 발행 언어에 따른 이용 당

비용에 대한 차이분석에서 본 사례연구에서는 중국어가 가장 비용 대 효과가 높은 해외학술지로 나타났다. 그 다음으로 일본어, 영어, 프랑스어, 독일어 순으로 나타났다.

본 연구의 결과는 특정 사례기관의 실제 데이터를 분석하여 과학기술분야 해외학술지의 이용 당 비용을 산출하였고 이를 바탕으로 학술지의 속성과 비용 대 효과의 상관관계를 분석하였으며 나아가 학술지 속성의 내부적 특성에 따른 경제성을 살펴보았다는데 의의가 있다. 이 연구의 결과는 현재 구독중인 학술지에 대한 미래의 효율적인 장서관리 측면에서 유용한 데이터로 활용할 수 있을 것이고, 나아가 학술지 장서구성을 위한 해외학술지 선정의 의사결정에도 참고할 수 있는 기초 자료가 될 것이다.

하지만 본 연구는 특정 기관의 사례연구로 이루어진 것이라는 점과 사용한 데이터가 획득 가능한 그리고 계량화가 가능한 요소들만을 포함하여 해외학술지의 비용 대 효과 분석을 위한 하나의 모델로 제시하기에는 아직 제한이 있다. 앞으로 보다 폭넓은 사례연구를 통하여 이러한 제한점이 극복될 수 있을 것으로 기대한다.

## 참 고 문 헌

김석영, 황혜경. 2001. 과학기술분야 해외 학술지의 비용대 효과 분석. 『한국문헌정보학회지』, 35(1): 249-264.

김신영, 이창수. 2004. 대학도서관의 외국학술지 평가모형 개발을 위한 평가지표 분석. 『정보관리학회지』, 21(2): 45-67.

김희섭, 이세은, 황혜경. 2008. 학술지 이용 가치에 영향을 미치는 요인 분석. 『정보관리학회지』, 25(3): 339-355.

정영미. 2008. 해외 학술지 원문제공서비스의 경제적 가치 평가를 위한 모델 개발 및 프로토타입 연구. 『한국문헌정보학회 · 한

- 국정보관리학회·국립중앙도서관 도서관연구소 2008년도 추계공동학술발표논집』, 236-265.
- 정혜경, 정은주. 2006. 전문도서관에서의 학술지 평가를 위한 경제성 분석에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 23(1): 121-138.
- 한국과학기술정보연구원. 2006. 『과학기술 정보 자원 입수 효율화를 위한 정책 및 평가모델』. 서울: 동연연구소.
- Amin, M. & M. Mabe. 2000. "Impact Factors: Use and Abuse." *Perspectives in Publishing*, 1: 1-6.
- Bensman, S. 2005. "Urquhart and Probability: The Transition From Librarianship to Library and Information Science." *JASIST*, 56(2): 189-214.
- Bonitz, Manfred. 2002. "Ranking of Nations and Heightened Competition in Matthew Core Journal: Two Faces of the Matthew Effect for Countries." *Library Trends*, 50(3): 440-460.
- Cooper, Michael D. and George F. McGregor. 1994. "Using Article Photocopy Data in Bibliographic Models for Journal Collection Management." *Library Quarterly*, 64(4): 396-413.
- Halperin, Michael R. 1987. "Firm and Industry Characteristics Influencing Publications of Scientists in Large American Companies." *R&D Management*, 17(2): 167-173.
- Hasslow, Rolf and Annika Sverrung. 1995. "Deselection of Serials: The Chalmers University of Technology Library Method." *Collection Management*, 19(3·4): 151-170.
- Hunt, Richard K. "Journal Deselection in a Biomedical Research Library: a Mediated Mathematical Approach." *Bull Med Library Association*[online]. [cited on 2008.9.1]. <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=225327&blobtype=pdf>>.
- JCR database. [online]. [cited on 2008.9.10]. <<http://www.kins.co.kr/isi/jcr.htm>>.
- Lovell, M. C. 1973. "The Production of Economic Literature: An Interpretation." *Journal of Economic Literature*, 11(1): 27-55.
- Rousseau, Ronald. 2002. "Journal Evaluation: Technical and Practical Issues." *Library Trends*, 50(3): 418-439.
- Werner, Andreas. 1996. "Serials Acquisition." *The Serials Librarians*, 29(1/2): 153-161.