

국가 지식정보시스템 개발의 경제적 효과 분석

-한국과학기술정보연구원(KISTI)의 연구활동을 중심으로-

An Analysis of Economic Effect of National Knowledge Information System Development

박 성 옥*
Sung-Uk Park

차 례

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. 서 론 | 3. 연구사업의 경제적 효과 분석 |
| 2. 국가 지식정보시스템 개발의 연구 활동 | 4. 결 론 |
| | • 참고문헌 |

초 록

과학기술정보가 앞으로의 경제발전의 주도적인 역할을 수행할 지식기반사회의 핵심 요체임과 동시에 우리나라가 지식정보강국으로 도약할 기본적인 인프라임에도 불구하고 국가 지식정보시스템 개발에 따른 경제성장 및 제반 경제구조에 미치는 영향에 대한 분석은 현재 매우 미미한 실정이다. 이에 본 논문은 국가 지식정보시스템 개발의 연구활동이 경제 각 부문에 미치는 효과를 한국은행(2007)의 산업연관분석을 이용하여 생산유발효과, 부가가치유발효과, 수입유발효과, 취업자유발효과로 나누어 경제적 파급효과를 분석하고, 연구개발 투자에 대한 비용편익분석을 통해 국가 지식정보시스템 개발에 대한 경제사회적 타당성을 검증하고자 한다.

키 워 드

지식정보시스템, 시맨틱 정보서비스 기술, 국가과학기술종합정보시스템, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 수입유발효과, 취업자유발효과, 비용편익분석

* 한국과학기술정보연구원 정책연구실 선임연구원
(Senior Researcher, Policy Research Dept., KISTI, supark@kisti.re.kr)
• 논문접수일자: 2008년 6월 19일
• 게재확정일자: 2008년 9월 19일

ABSTRACT

The science & technology information is core point of the knowledge based society which will accomplish the role which economic development is lead. Simultaneously, Korea will jump at powerful country of knowledge information. But, There is not analysis about affects in the economic growth and various economic structure which follows in national knowledge information system development. This research analyses the economic ripple effects, in terms of production inducement effect, added value inducement effect, import inducement effect, labor inducement effect, of national knowledge information system development in KISTI from 2001 to 2008, using an input-output analysis of the bank of Korea(2007). It also examines economic propriety using an benefit-cost analysis for national knowledge information system development.

KEYWORDS

Knowledge Information System, Semantic Information Service Technology, NTIS, Production Inducement Effect, Added Value Inducement Effect, Import Inducement Effect, Labor Inducement Effect, Benefit-cost Analysis

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

21세기는 과학기술력 및 지식이 부를 창조하는 주 원동력이 되는 지식기반 사회가 더욱 확고하게 자리를 잡을 것이다. 우리도 이러한 사회를 조속히 실현하기 위해서는 기술개발 활동을 더욱 효율적·효과적으로 수행할 필요가 절실한 실정이다. 또한, 지식정보의 효율적 창출·활용·확산이 국가 기술혁신의 핵심요소로 등장함에 따라 선진국은 지식 국력 및 산

업경쟁력에 직결되는 기술 이전과 과학기술 정보유통 체제를 강화하는 한편 지식 정보를 독점화·자산화 해 가고 있다. 그리하여 지식 기반 사회 성장과 혁신의 기반자원으로서 국내외 연구개발 정보의 체계적 수집 및 적시적 배포를 통해 국가 연구개발 생산성 향상을 지원하는 과학기술 u-Library 체제를 구축하고 누구나, 언제, 어디서나 필요한 정보를 활용하도록 국가차원에서 준비가 있어야 하고, 고품질의 지식 콘텐츠 개발과 선진 정보유통 체제의 확립을 통하여 정보접근의 정확성, 신속성을 제고하고 정보이용 환경변화와 이용자 정

보요구에 부응하는 이용자 주도형 정보서비스를 제공해야 한다. 더욱이 신 국제기술질서가 태동하는 가운데 우리나라의 국제경쟁력 강화라는 국가 정책목표를 달성하기 위해서는 모든 산업과 기술발전의 하부구조인 첨단 기술 혁신체제를 구축하기 위한 기술력의 확보가 그 선결과제로 남아 있다.

이와 더불어 지식기반경제를 중심으로 하는 새로운 경제발전 패러다임에 입각하여 경제 및 사회 제반 분야에서 커다란 변화가 발생할 것으로 예상하고 있다. 지식기반 경제란 지식의 생성, 분배 및 활용에 직접적인 기반을 둔 경제라는 뜻으로 개인, 조직, 기업, 국가 등에서 지식이 보다 효율적으로 창출, 획득, 확산, 활용됨으로써 보다 큰 경제 사회적 성과를 얻는 경제체제를 의미하고 있다. 일반적으로 지식 기반 경제가 활성화되기 위해서는 다음과 같은 요소가 기본적으로 갖추어져야 할 것으로 인식되고 있다. 첫째, 효과적으로 정보를 창출하고 확산시킬 수 있는 정보 인프라를 구축하는 것이고, 둘째, 새로운 지식의 창출과 활용을 가능케 하는 고성능 정보 시스템을 갖추어야 하는 동시에 셋째, 지식 활용의 유인을 제공하는 경제적·제도적 장치가 마련되어야 하며, 기업, 과학 기술 센터, 대학, 연구소 및 기타 조직들을 유기적으로 연계하여 축적된 지식의 효율적 활용을 가능케 하는 국가 혁신 체제가 형성되어야 한다. 이러한 지식기반 활성화 요소를 지식 인프라라고 정의하고 있다.

추후 과학기술정보가 앞으로의 경제발전의 주도적인 역할을 수행할 지식기반사회의 핵심 요체임과 동시에 우리나라가 지식정보강국으로 도약할 기본적인 인프라임에도 불구하고 국가 지식정보시스템 개발에 따른 경제성장 및 제반 경제구조에 미치는 영향에 대한 분석은 매우 미미한 실정이다. 기존의 연구들은 주로 연구개발이라는 경제활동이 경제성장에 미치는 효과를 분석하는데 그치고 있으며, 미시적이거나 오늘날 경제발전에 핵심적인 역할을 수행하고 있는 과학기술 정보유통의 경제활동이 우리나라 경제발전에 미치는 효과는 거의 분석되지 않고 있다.

그 동안 국내에서 지식정보인프라에 대한 이용자의 수요조사, 국내 시장 현황, 평가 체계에 대한 연구는 개별 관련 기관 또는 서비스별로 단편적으로 진행되어 왔다. 이들 연구 및 조사 결과의 범위는 매우 제한적이었으며, 개별 기관 및 업무에 대한 평가에는 성과의 단계별 효과에 대하여 합리적이고 객관적인 기법을 적용하기 보다는 일차적인 업무 성과 위주의 확인에만 그치는 현상이 발생하였다. 따라서 관련 사업에 대한 투자 효과를 제대로 확인을 하지 못하게 되고, 이는 향후의 투자 계획 및 정책 수립에 장애 요인이 되고 있다.

따라서, 본 논문에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI)이 수행하고 있는 연구사업 중, 국가 지식정보시스템 개발의 연구개발 활동이 경제 각 부문에 미치는 효과를 한국은행(2007)의 산업연관분석을 이용하여 생산유발효과,

부가가치유발효과, 수입유발효과, 취업자유발효과로 나누어 경제적 파급효과를 분석하고, 연구개발 투자에 대한 비용편익 분석을 해 봄으로써 한국과학기술정보연구원의 국가 지식정보시스템 개발에 대한 경제·사회적 타당성을 검증하고 이를 바탕으로 사업에 대한 투자 확대의 논리를 제공하며, 나아가 한국과학기술정보연구원의 가용한 연구개발 자원의 효율적 배분에 기여할 수 있다는 점에서 본 논문은 의미가 있다.

1.2 연구내용 및 방법

본 논문에서는 한국과학기술정보연구원이 설립된 2001년부터 2008년까지 한국과학기술정보연구원이 수행했던 국가 지식정보시스템 개발의 연구활동에 대한 경제적 파급효과를 투입-산출모형(Input-Output Model)을 통해 분석하고, 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis)를 통해 사업의 타당성을 검증하여 한국과학기술정보연구원의 국가 지식정보시스템 개발에 대한 가치 및 효과를 국민경제적 차원에서 측정하여 향후 관련 연구사업에 대한 예산배분 등 미래의 투자 계획 및 정책 수립 등의 기초자료로 활용하고자 한다.

이에 먼저 한국과학기술정보연구원이 어떤 기관이며 어떤 연구활동을 하고 있는지 살펴보고 특히 국가 지식정보시스템 개발의 연구활동에서 어떤 활동이 있었는지 정리하고, 2001년부터 2008년까지의 연구개발비에 대해서도 살펴본다. 또한, 수행된 연구과제를 한국은행의 투입·산출표인 산업연관표¹⁾에 의거하여 분류함으로써 국가 지식정보시스템 개발의 연구개발활동이 국내 산업부문 중 어느 부문에 속해 있는지 파악할 것이다. 그리고 국가 지식정보시스템 개발의 효과를 이론적 차원에서 생산유발효과, 부가가치유발효과, 수입유발효과, 취업유발효과로 나누어 분석하고 국가 지식정보시스템 개발의 연구개발투자로 인한 각각의 파급효과를 한국은행의 투입-산출모형에 입각하여 분석할 것이다. 추가로 개별 연구개발에 대한 경제적 또는 사회적 비용이나 편익을 산출하는 가장 전형적이고 기본적인 분석방법인 비용편익분석을 통해 국가 지식정보시스템 개발에 대한 경제·사회적 타당성을 검증하고자 한다.

본 논문의 제2장에서는 한국과학기술정보연구원의 역할 및 국가 지식정보시스템 개발에 대한 연구활동을 개략적으로 설명한다. 제3장에서는 경제적 파급효과 분석 방법론에 대해 설명하고 본 연구에서 사용하고 있는 산업연관분석모형에 대해 정리한다. 또한 비용편익분석을 통한 사업의 타당성을 검증해 본다. 제4장에서는 본 논문의 결론 및 연구의 한계에 대해 정리해 본다.

본 논문의 제2장에서는 한국과학기술정보연구원의 역할 및 국가 지식정보시스템 개발에 대한 연구활동을 개략적으로 설명한다. 제3장에서는 경제적 파급효과 분석 방법론에 대해 설명하고 본 연구에서 사용하고 있는 산업연관분석모형에 대해 정리한다. 또한 비용편익분석을 통한 사업의 타당성을 검증해 본다. 제4장에서는 본 논문의 결론 및 연구의 한계에 대해 정리해 본다.

1) 우리나라의 산업연관표 작성은 1958년 당시의 부흥부 산업개발 위원회가 1957년 및 1958년의 산업연관표를 작성하면서부터 시작되었다.

2. 국가 지식정보시스템 개발의 연구 활동

2.1 한국과학기술정보연구원의 역할

과학기술 혁신체제하에서 한국과학기술정보연구원의 역할에 대해서는 여러 측면에서 살펴볼 수 있다. 지난 30여 년 동안 공공연구기관, 대학, 기업 등 혁신 주체들이 빠르게 성장하여 왔으나, 이들 간의 연계가 미약한 관계로 과학기술지식의 확산이 원활하지 못하고, 시스템 내에서 기술확산 메커니즘이 제대로 작동되지 못하여 왔던 것이 사실이다. 특히 과학기술 하부구조의 미비와 미약한 과학기술환경 등 국가혁신체제의 약점으로 인하여 민간기업의 기술혁신능력 배양을 제대로 이루어 내지 못하였으며, 따라서 과학기술혁신 체제하에서의 지식집약산업을 발전시킬 수 있는 원동력을 제공할 수 있는 과학기술정보인프라 구축이 필요하게 되었다.

21세기에 들어서 새로운 국가지식 정보정책의 환경이 변하였고, 과학기술기본법²⁾ 제26조(과학기술지식·정보 등의 관리·유통)에 의거하여 “정부는 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보의 효율적인 관리·유통을 위하여 필요한 때에는 대통령령이 정하는 바에 따라 이를 지원할 기관을 지정하고 그 운영에 필요한 경비를 지원할 수 있다”라고 법령에서 밝히고 있다. 이에 한국과학기술정보

연구원은 과학기술정보전담기관으로 지정됨으로써 방향전환의 필요성이 대두되고 있다. 이 법령에 의하면 한국과학기술정보연구원은 국내·외 과학기술정보를 종합적으로 수집하여 분석하고, 과학기술관련 데이터베이스를 구축·연계하여 공동으로 활용하고, 과학기술지식·정보유통체계 및 종합관리시스템을 구축하는 역할을 수행하게 된다. 그리고 과학기술 지식정보의 공동활용을 위한 표준화 작업을 하는 동시에 과학기술 지식정보의 관리·유통을 촉진하기 위한 종합시책 및 계획을 수립하여 지원하는 역할 또한 담당하여야 할 것이다. 아울러 지식자원관리법에 의해 과학기술 정보부문의 종합정보센터로 지정되어 있어, 종합정보센터의 역할과 기능을 수행하고, 종합정보센터는 해당 분야별 지식정보를 공유하고 유통을 전담해야 한다.

이러한 배경에서 볼 때 과학기술정보유통서비스라는 전통적인 공공분야의 하부구조를 제공하는 역할과 첨단 고기능 DB구축 등과 같은 특화된 분야의 지식을 축적하고 공급해주는 역할을 수행함으로써 국가기술경쟁력을 강화하고, 혁신주체간의 연계를 강화하는 동시에 지식확산을 촉진하고, 과학기술혁신환경을 조성하며, 과학기술하부구조의 확충에 있어서 한국과학기술정보연구원의 역할이 새롭게 대두되고 있다. 즉, 한국과학기술정보연구원은 과학기술 혁신체제 내에서 단순히 ‘자원(resources)’

2) 과학기술기본법은 과학기술의 발전과 국가경쟁력의 강화를 도모하기 위하여 제정한 법률로 법률 제6353호 신규제정(2001.01.16)되어 변천되어 오다가 최근 법률 제9089호 일부개정(2008.06.05)으로 정리되어 있다.

의 공급이 아닌 기업, 연구소, 대학 등과 같은 기술혁신 주체들의 ‘기술혁신능력(innovating capability)’을 함양하는 역할을 수행하여야 할 것으로 전망된다. 이는 향후 지식정보인프라의 방향이 연계화, 심층화, 대량화, 고속화 측면에서 지속적이며 급격하게 활성화될 전망이며 이와 같은 환경변화에 효과적으로 대응할 수 있는 국가차원의 대응이 필요하기 때문이다.

이를 위해서는 정보서비스의 연계·통합화, 정보생산의 심층화 및 정보저장과 유통에서 대용량 고속화 그리고 나아가서는 연구자의 지적활동을 적극적으로 이끌어 낼 수 있는 연구환경 구축이 중요하다. 왜냐하면 과학기술 정보와 산업기술정보가 상호 연계·통합되는 토털서비스에 대한 수요증대로 말미암아 정보서비스의 연계·통합화가 절실하며, 바이오인포매틱스, 인체공학, 신물질, 신약정보 등 심층 고기능에 대한 DB 수요가 증대함으로써 정보생산을 심층화할 필요가 있기 때문이다. 또한 기술정보의 복합화, 대량화, 고속화가 요구되는 상황에서 정보저장·유통에서 대용량 고속화가 부각되고 있으며 고도화된 연구 환경 구축에 있어 통신과 슈퍼컴퓨팅의 융합을 도모해야 하는 환경정비의 추진이 필요하기 때문이다.

이러한 한국과학기술정보연구원의 역할은 우리나라가 지식정보강국으로 도약하기 위해 필수적이라 할 수 있다. 지식강국이란 지식기반인프라의 구축정도뿐만 아니라 지식기반인

프라의 활용 수준에서 국가경쟁력이 선진국 수준인 국가를 의미하며, 우리나라가 민간부문의 경우 디지털 접근 환경은 양호하나, 콘텐츠 분야가 특히 취약하며, 공공 및 연구부문의 경우 선진국과의 격차가 더욱 크게 나타나고 있음을 인식할 때 한국과학기술정보연구원의 역할 및 기능이 매우 중요하다고 할 수 있다.

2.2 한국과학기술정보연구원의 ‘국가 지식정보시스템 개발’ 개요

한국과학기술정보연구원의 국가 지식정보시스템 개발에 대한 연구 과제는 한국과학기술정보연구원(2008)에 의하면, ‘핵심 지식정보자원 개발’, ‘시맨틱 정보서비스기술 개발’, ‘국가과학기술종합정보시스템(NTIS) 개발’이라는 3가지 세부목표를 가지고 과제 수행을 하고 있다.

2.2.1 핵심 지식정보자원 개발

‘핵심정보자원 개발’의 세부목표를 통해 한국과학기술정보연구원은 국내외 과학기술정보 및 전자원문 서비스를 제공하고 있다. 과학기술정보 제공을 통한 국가 R&D 효율성 제고를 위해 국가 R&D를 수행하는 핵심고객을 선정하고 있으며, 우리나라 R&D를 수행하는 연구주체별 논문 발표현황을 살펴보았을 때 과학기술부(2006)에서는 대학 86.2%, 정부출연기관 9.7%, 기업·민간연구기관 3.7%로 전체 99.6%를 차지한 것으로 조사하고 있다. 또한

한국과학기술정보연구원의 과학기술정보를 이용하는 이용자 그룹을 살펴보면 대학 31.4%, 기업 27.4%, 연구기관 13.4%로 전체 72.2%를 차지한 것으로 조사되었다.

사용자 및 연구환경 패러다임에 대응·선도하기 위한 국가 과학기술 정보서비스 체계를 혁신하여 이용자 요구에 부응하는 콘텐츠 및 서비스의 재조직으로 정보서비스를 고품질화하였다. 또한, Web 2.0 기반의 이용자 참여 및 공유가 가능한 Library 2.0을 개발하여 유비쿼터스 환경에서 언제, 어디서나 사용 가능한 정보서비스 환경을 구축하였다. 그리고 화학정보, 물성정보, 인체정보 등 국가 사실정보 인프라를 구축하였으며, 인체 및 영상정보를 활용하는 사례도 우수하여 2001년~2007년까지 논문발표 실적은 국내가 67건, 해외 50건

이며, 논문게재 실적은 국내 25건, 해외 23건으로 조사되었다. 특히 2007년인 경우 해외 논문 10건 중 6건이 SCI에 게재되어 활용사례의 질적인 수준도 높음을 알 수 있다.

또한, Rankey.com(2008)에 의하면 2008년 5월 28일 현재 과학관련 협회분야 국내 사이트 인지도에서 1위를 유지하고 있다. <표 2>에서 보듯이 순위 1위~5위 중, 한국과학기술정보연구원이 운영하고 있는 사이트는 1위인 한국과학기술정보연구원, 2위인 과학기술정보포털서비스, 5위인 KOSEN으로 과학관련 협회 사이트에서 총 52%의 점유율을 차지하고 있어 과학기술분야에서 한국과학기술정보연구원이 기여하는 비중은 상당히 높음을 알 수 있다.

효과적인 ‘핵심정보자원 개발’을 하기 위해

<표 1> KISTI 과학기술정보 이용자별 DB 이용현황(2007.12월 기준)

논 문	○ 교육기관 37.6%	특 허	○ 산 업 체 39.9%
	○ 산 업 체 26.9%		○ 교육기관 26.3%
	○ 연구기관 12.5%		○ 연구기관 14.9%
연 구 보고서	○ 교육기관 32.3%	분 석 동 향	○ 산 업 체 33.6%
	○ 산 업 체 31.1%		○ 교육기관 30.9%
	○ 연구기관 15.5%		○ 연구기관 14.2%

자료: 공공기술연구회(2008)

<표 2> 과학관련 협회 사이트 순위 정보

순위	사이트명	점유율	비고
1	한국과학기술정보연구원	24.90%	http://www.kisti.re.kr
2	과학기술정보포털서비스	21.47%	http://www.yeskisti.net
3	한국과학재단	11.68%	http://www.kosef.re.kr
4	한국과학문화재단	6.88%	http://www.ksf.or.kr
5	KOSEN	5.26%	http://www.kosen21.org

자료: Rankey.com(2008.5.28)

한국과학기술정보연구원은 국가과학기술 콘텐츠 기반구축, 글로벌 정보공유 및 확산체제 구축, 차별화·특화된 이용자 중심 정보서비스 환경 구현이라는 추진 전략을 가지고 있다.

〈표 3〉에서의 전략을 이용하여, 과학기술 정보자원의 국가 자산화와 효과적인 유통을 위해 하이브리드형 자원개발 추진, 개인화·

이용화 주도형 u-Library 서비스 체제 구현이라는 실천계획을 세워 추진하고 있다.

글로벌 유통환경 구축에 따른 협력 및 공유기관의 데이터 증가로 한국과학기술정보연구원과 국내외 협력 및 연계 실적은 2007년 12월 말 기준으로 보았을 때 양적인 수준은 매우 높음을 〈표 4〉를 통해 알 수 있다. 특히 해외

〈표 3〉 핵심정보자원 개발의 추진전략 및 실천계획

추진 전략	실천 계획
국가 과학기술 콘텐츠 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술 정보자원의 국가 자산화와 효과적인 유통을 위해 하이브리드형 자원개발 추진 ○ 국문, 영문, 중문, 일문 콘텐츠 융합 및 연계서비스 체제 구축 ○ KISTI 자원과의 연계 통합으로 해외 전자저널 중심 NDSL 서비스를 학술정보 전문서비스로 확대 및 시너지 창출 ○ 링크센터 구축을 통해 참고문헌 및 관련 원문으로의 접근성 획기적 개선
글로벌 정보공유 및 확산체제 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준화 기술을 활용하여 OA, PubMed 등 개방형 정보자원 구축 및 확대 ○ 한·중·일 정보기관 간 협력 확대로 동북아 STI 허브 기반 강화 ○ 학협회 협력 및 글로벌 표준에 기반 한 국가 고유 과학기술 정보의 글로벌 유통 체제 시범 구축 ○ 국제적 협의체 활동 등 국가 간 협력 강화, 산학연 연대활동, 기술이전 및 세미나, 행사를 통한 연구 성과 공개·확산
차별화·특화된 이용자 중심 정보서비스 환경 구현	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개인화·이용자 주도형 u-Library 서비스 체제 구현 ○ Library 2.0 개념을 도입한 양방향 지능형 정보서비스 체제 연구 ○ 정보 간 연계 및 융합을 위한 서비스 기술 개발

자료: 공공기술연구회(2008)

〈표 4〉 국내외 협력 및 연계 실적

해외정보 협력·연계	해외 학술정보 DB 공동구축 국내 협력기관 수	423개 기관
	국내정보 협력·연계	30개 기관
	원문제공 협력	588.9 만건
국내정보 협력·연계	협력 학·협회 수	569개 기관
	국내 학·협회지 콘텐츠 연계구축 건수	15.3 만건
	국내외 메타데이터 연계 기관 수	54개 기관
원문제공 협력	원문제공 협력기관 수	296개 기관
	원문제공 실적	33.9 만건

자료: 공공기술연구회(2008)

정보 협력·연계 실적인 423개 기관 중, 4년제 대학은 180개로써 국내 4년제 대학의 약 89%를 차지하고 있으며, 출연(연)은 47개로써 전체 출연(연)에서 약 80.4%를 차지하는 큰 비중을 차지하고 있다. 또한 KESLI Buying Power 및 공동 활용체제를 활용하여 확보·구축을 통한 원문제공 협력 건수인 588.9만건은 전 세계적으로 학술지 발생량을 볼 때 대단히 우수한 실적이며, 한국과학기술정보연구원이 DPC DB 품질평가 모형을 보완하여 자체 품질평가 모형을 개발하여 시행한 결과 국내 핵심정보 DB 품질 평가에서 97.3점을, 해외 핵심정보 DB에서는 97.4점을 획득하여 질적으로 매우 우수한 수준임을 알 수 있다. 이를 통해 연구개발자들의 R&D 활동을 지원함으로써 국가 R&D 효율성을 제고할 수 있으며 국내외 글로벌 정보자원에 대한 접근성을 향상시킬 수 있는 계기를 마련하고 있다.

한국과학기술정보연구원은 국가 과학기술 발전에 기여하고자 수요자 중심의 정보서비스를 강화하고 고객의 가치를 극대화하기 위한 서비스 혁신 프로젝트를 2007년 'KISTI Service 2.0'을 수행하여 과학기술분야 학술연구정보와 산업·기술정보의 통합·융합·연계를 강화하였으며 Web 2.0을 기반으로 하여 고객 중심의 정보서비스 환경을 구현하고자 하였다. 또한 국가 과학기술정보 글로벌 유통체계(Korea Science)를 구축하여 국내 학술정보의 국제적

위상강화를 위한 기반을 마련하여 2008년 5월부터 'NDSL(National Digital Science Links)'이라는 서비스 브랜드명을 사용하여 과학기술 정보통합 게이트웨이로서의 역할을 앞으로 수행할 예정이다³⁾.

2.2.2 시맨틱 정보서비스기술 개발

기존의 정보서비스에서는 정보량이 급증함에 따라 무용지식으로 인한 전체 지식정보 체계의 비효율성이 가속화되고 있으며, 국가 과학기술 경쟁력 향상 및 창조적 부의 원천 확보를 위해서는 지능화된 '시맨틱 정보서비스기술 개발'을 통한 정확한 정보 제공과 고품질의 정보 제공이 필요한 시점이다. iProspect & Jupiter Research(2006)에 의하면 검색엔진 이용자의 62%는 검색 결과 1페이지 이후의 정보는 검색하지 않으며, 오직 10%의 이용자만 3페이지 이후의 정보를 탐색하는 것으로 밝혀지고 있다. 또한 이용자의 41%는 1페이지에서 정보를 얻지 못하면 재검색을 하는 것으로 조사하고 있다. 이에 정보 식별·연계·탐색을 위한 시맨틱 기술은 연구자의 지식정보 획득 시간 및 노력을 최소화시켜 국가 R&D 생산성 제고에 직접적으로 기여할 것으로 예상하고 있다.

그리고 「과학기술기본계획('08~12)」에서는 '연구개발 생산성 제고를 위한 과학기술 하부구조 고도화'를 10대 중점 과제로 선정하였

3) <http://www.ndsl.kr>에서 과학기술정보통합서비스를 제공하고 있다.

고, 시맨틱 기술은 정보를 의미적으로 연계·통합하고 원하는 정보를 보다 쉽게 얻을 수 있게 하기 위한 기술로서 과학기술 하부구조 고도화를 위한 과학기술 정보유통체제 구현에 크게 기여할 수 있을 것으로 보고 있다. 또한 시맨틱 기술은 IT 전반에 걸쳐 파급효과가 매우 큰 차세대 핵심 기술로서 다양한 산업분야에서의 기술적 경쟁력을 확보하고 이를 성장동력하기 위해 국가 차원의 원천·응용 기술 보유가 필요한 시점이다. 그러나 높은 기술적 난이도와 장기 투자의 필요성으로 인하여 시맨틱 기술 개발은 민간에서 독자적으로 추진하기에는 투자 위험이 크므로 핵심 및 기반 기술을 정부주도로 개발하고 이를 미간으로 이전하는 것이 효율적이다. Gartner(2007)에 의하면 시맨틱 기술의 상용화에는 최소 5년 이상의 중장기 투자가 필요한 것으로 조사되고 있다.

〈표 5〉처럼 ‘시맨틱 정보서비스기술 개발’의 핵심고객을 정보처리 기술 및 시맨틱 기술 관련 분야 연구자, 고품질의 지식정보요구 및 분석이 필요한 사용자등으로 구분·설정한 후에 그에 따른 니즈를 분석하여 ‘시맨틱 정보서비스기술 개발’이라는 세부목표를 달성하고자 한다.

또한, 효과적인 ‘시맨틱 정보서비스기술 개발’을 하기 위해 한국과학기술정보연구원은 사업수행 전략, 연구개발 전략, 협력추진 전략으로 구분하여 기술의 최신 동향을 상시적으로 모니터링하고 요구사항 분석을 통해 연구사업의 성과물에 의해 제공될 서비스와 관련 시나리오를 정의하는 등의 실천계획을 〈표 6〉처럼 세워 추진하고 있다.

공공기술연구회(2008)에 의하면, 한국과학기술정보연구원은 연구생산성 제고를 위한 세계적 수준의 차세대 과학기술 지식정보 시범

〈표 5〉 시맨틱 정보서비스기술 개발의 핵심고객 및 니즈분석

핵심고객	니즈분석
정보처리 기술 및 시맨틱 기술 관련 분야 연구자	○ 시맨틱 기술 개발 및 확산을 목표로 하는 업체나 연구개발자들을 대상으로 이들이 원하는 시맨틱 기반기술과 시맨틱 포털을 위한 프레임워크를 제공함
고품질의 지식 정보요구 및 분석이 필요한 사용자	○ 과학기술 지식정보를 전문적으로 활용할 필요가 있는 연구개발자들을 대상으로 이들에게 필요한 URI 기반의 지식정보의 융합·분석 서비스를 제공함 ○ 전문적인 검색에서의 편리성과 정확성을 제공하며, 차기 연구개발을 위한 연구 방향을 제시함
비즈니스 정보가 필요한 기업체 및 연구소	○ KISTI 내부 부서 중 정보서비스를 운영하고 있는 부서를 대상으로 시맨틱 기술을 활용한 지식정보 서비스를 제공함
기관 내부에서 정보서비스를 운영하고 있는 부서	○ 학술정보 이외에도 각종 비즈니스 정보를 수집·생성하여 제공하고 기업체에 연구개발 및 사업진출에 도움이 되는 국내외 과학기술자들을 연계시킴.

자료: 한국과학기술정보연구원(2008)

〈표 6〉 시맨틱 정보서비스기술 개발의 추진전략 및 실천계획

추진전략	실천계획
사업수행 전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관련 국내외 학술회의 참석을 통해 관련 기술의 최신 동향을 상시적으로 모니터링 ○ 기술이전 및 연구 성과물 발표회 개최를 통한 연구 성과의 공개 및 확산
연구개발 전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 요구 사항 분석을 통해 연구사업의 성과물에 의해 제공될 서비스와 관련 시나리오 정의 ○ 주요 기능을 모듈 단위로 나누고 모듈 간의 인터페이스를 정의하여 모듈화 개발 ○ 정의된 서비스와 시나리오를 기반으로 전체 시스템 및 구성 모듈의 효율성과 완전성을 점검 ○ 빠른 프로토타입 개발 후 반복적인 테스트 및 확장 개발 수행 ○ 개발된 프로토타입의 시험 운영 ○ 시험 운영을 통해 시스템의 효용성 검증 및 개선 사항 반영
협력추진 전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관련 기술 분야에서 기술적 두각을 보이고 있는 기관 및 연구자와의 업무 협조와 기술 교류를 통한 기술적 내용 향상 ○ 관련 분야의 해외 선진 기술 습득을 위한 국제 공동 연구 추진 ○ 기반·첨단 기술에 해당하는 “확보 대상 기술”은 KISTI가 담당 ○ 일반화된 “응용 기술”은 협력 기관이 담당

자료: 한국과학기술정보연구원(2008)

서비스를 구현하여 CiteSeer, Google Scholar 대비 사용편의성을 120.4% 향상시켰다. 또한 몽골, 베트남, 북한과 다국어 색인기술에 관한 공동 연구 MOU를 체결하고 특허청, 한의학 연구원 등 6개 기관에 KRISTAL을 보급했으며, OntoFrame 2007을 학술진흥재단 학술 정보 서비스 및 법무부 사업에 적용하는 등 연구 성과 확산을 통한 국내 지식정보서비스 기술을 선도하고 있다.

2.2.3 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)

국가 간 R&D 경쟁이 심화되면서 성과중심의 효율적인 R&D 기획·관리·운영 지원을 위한 새로운 비즈니스 모델이 필요하게 되었으며, 국가 R&D 사업의 대형화·복합화에 따

라 전략적 투자 등 종합 조정을 뒷받침 할 수 있는 국가 R&D 현황 모니터링 및 심층 분석 서비스에 대한 요구가 증대하고 있는 시점이다. 또한, 부처별 분산 구축·관리하고 있는 다양한 국가 R&D 기반정보의 공동 활용 및 연계통합을 위해서 상호 운용성을 보장·지원하는 표준적 데이터 모델 개발과 정보 인프라 구축이 필요하게 되었으며, 국가 R&D 정보 공동활용 활성화 및 연구생산성 강화를 위해서는 R&D 정보의 신뢰도와 품질의 고도화가 필요하게 되는 국내 상황에서 ‘국가과학기술 종합정보시스템(NTIS)’의 세부목표를 통해 그 요구를 충족하고자 한다.

미국, 유럽, 일본 등 주요 OECD 선진국에서는 국가 R&D 투자효율성 제고와 공동 활용

목적으로 약 10년 전부터 연구정보시스템(Research Information System)을 구축·운영하고 있다. 미국은 1998년 “Authorization Act of 1998”에 의거하여 RaDiUS(Research and Development in US)를 구축하여 Ra-DiUS의 종합적 연구 분석을 통한 관련 부처의 과학 기술정책을 수립·지원하고, 국가 R&D 포트폴리오의 조정을 위한 연방 R&D 활동의 종합적 DB 및 지표를 구축·운영하고 있다. 일본의 경우는 산·학·연간 전문인적자원의 교류 및 공동연구 활성화를 위해 일본 국내 대학 및

공공연구기관 정보, 연구자정보, 연구과제정보, 연구자원(데이터)정보를 Read(Directory DB of Research and Development)를 통해 망라적으로 수집·제공하고 있다. 독일은 연평균 13억 유로(약18조)의 예산을 범부처적으로 약 2만5,000개의 프로젝트에 지원하는 독일의 국가연구재단(DFG)은 이미 1999년부터 운영되어온 R&D 종합정보시스템(GEPRIS)의 대폭적인 기능 및 콘텐츠의 개선과 연구기관 단위의 새로운 성과관리정책을 통해 R&D 국가 경쟁력을 강화하고 있다.

〈표 7〉 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)의 중장기 발전목표

단계	기반조성	확산·적용	운영·안정화	활성화
	'06 - '07년	'08년	'09년	'10~ '11년
주요 내용	○ 국가 R&D 사업 관련 정보자원의 공동 활용 인프라 구축 및 시험적용	○ 구축된 공동 활용 인프라의 검증을 통한 안정화 및 국가 R&D 사업 전반에 확산·적용	○ 국가 R&D 사업 정보자원의 종합 관리체제 안정화 및 부가서비스 다양화	NTIS 체계 활성화
단계별 목표	국가R&D 정보화 기반 확보	범부처·기관 확산·적용	NTIS 운영·안정화	
국가 R&D 정보 종합연계	○ 12개 대표연구관리전문기관 연계 ○ 국가 R&D 정보 수집 - 과제, 인력 등 기반정보 중심	○ 연구관리전문기관 연계 확대 - 75개 연구관리 전문기관(누적) ○ 국가 R&D 정보 수집 - 과제, 인력 등 기반정보 중심	○ 연구관리전문기관 연계 확대 - 125개 연구관리 전문기관(누적) ○ 국가 R&D 정보 수집 - 기술·산업 정보로 확대	
국가 R&D 정보 시스템	○ 국가 R&D 정보시스템 구축 - 5대 핵심 시스템	○ 국가 R&D 정보시스템 개선	○ 국가 R&D 정보시스템의 안정적 운영	
종합 서비스	-	○ 시범 서비스를 통한 시스템 안정성·활용성 등을 종합 검증 및 개선 → One-Stop 서비스 체제 확립		

자료: 한국과학기술정보연구원(2008)

국내의 정부 R&D 예산은 1998년~2006년 간 연평균 13.1%의 높은 증가율을 기록하고, 31개 부처에서 2005년도 조사·분석·평가 대상 기준으로 총 390개의 국가 R&D 사업을 추진하는 등, 정부 R&D 예산과 국가 R&D 사업이 점차 확대되면서, R&D 투자의 효율성에 대한 관심이 증대되고 있는 실정이다. 이에 한국과학기술정보연구원은 중장기 목표를 <표 7>처럼 세워 세부목표를 추진하고자 한다.

또한, ‘국가과학기술종합정보시스템(NTIS)’의 핵심고객을 정부부처 관계자, 산·학·연 연구자 및 대국민, 연구관리 전문기관 등으로 구분·설정하여 그에 따른 니즈를 <표 8>처럼 분석하여 ‘국가과학기술종합정보시스템(NTIS)’

이라는 세부목표를 달성하고자 한다.

한국과학기술정보연구원은 ‘국가과학기술종합정보시스템(NTIS)’을 통해 과제정보는 국가 R&D 사업에서 2002년부터 2007년까지 수행된 14만682건의 과제정보를 구축하였고, 12개 기관 보유 인력상세정보인 약 27만건(중복 제거 후 17만551건) 중 개인정보에 동의한 인력을 대상으로 데이터 정제 후 약 5만건을 구축하였다. 또한 12개 기관 보유 성과정보 63만554건을 수집하여 정제를 통해 약 20만건의 정보를 구축하였으며, 3개 기관 보유 장비 정보 및 연구 장비의 보유 현황을 전수 조사하여 5만1,469건의 정보를 구축하게 되었다(<표 9> 참조).

<표 8> 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)의 핵심고객 및 니즈분석

핵심고객	니즈분석
정부부처 관계자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 체계적 국가R&D 종합 기획·조정·평가를 위한 심층 정보 분석 서비스 ○ 국가R&D 정보 및 자원의 효율적 관리를 위한 기반 인프라 확보 ○ 국가과학기술인력 및 여성 과학기술인력 현황을 파악하여 정책 자문, 국가과학기술 인력 활용 정책에 반영 ○ 연구과제 현황 및 연구보고서 정보를 활용한 정책지원
산·학·연 연구자 및 대국민	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쉽고 정확한 국가 R&D 동향 파악과 효율적 연구수행 환경 ○ 국가 R&D 연구성과의 활용을 통한 연구활동 지원 및 정보제공
연구관리 전문기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 효율적 연구관리 및 지원을 위한 지표 및 정보활용기술 적용 ○ 기초연구 데이터 포함 연구 성과물의 효율적 보존 및 공동 활용 기반 마련 ○ 국가 R&D 연구보고서의 체계적인 관리, 공동활용 지원, 전문적인 서비스 ○ 여성 과학기술 전문가 및 평가자 Pool의 공동활용과 평가위원 선정 프로세스 투명화 ○ 연구성과물 활용에 대한 신뢰성을 높이기 위해 검증 및 연계 체제 구축
NTIS	<ul style="list-style-type: none"> ○ R&D 성과정보 시스템과의 연계를 통한 과제, 성과물 원문 서비스 제공 및 성과물간의 상호 참조기능을 통한 공동활용 지원 ○ NTIS를 통해 각 기관들에게 전문가 및 평가위원 풀을 제공 ○ NTIS R&D성과정보시스템과의 연계를 통한 논문 검증 서비스 제공

자료: 한국과학기술정보연구원(2008)

3. 연구사업의 경제적 효과 분석

3.1 경제적 효과 분석 방법론

R&D의 경제성 평가를 위한 많은 연구와 방법론이 개발되어 왔으나 기존의 모델과 논리가 경제성 평가에 이용되기에는 한계가 있어 보다 합리적이고 객관적인 경제성 평가모델의 개발이 필연적이다. 특히 1980년대 중반 이후 미국과 유럽을 중심으로 기술 및 연구개발투자의 경제적 가치평가를 위한 연구들이 수행 중에 있다. 국내에서는 아직 연구개발 활동에 대한 객관적인 경제성 평가모델이 정립되어 있지 못한 실정이다. 일반적으로 경제적 효과분석 기법으로 널리 사용되고 있는 비용편익분석 방법도 사후적인 성과를 평가하는데 매우 유용하게 활용되고 있지만 예측적인 평가방법으로는 미흡한 편이다. 연구개발 활동의 경제성 평가모델을 개발하기 위해서는 널리 이용되고 있는 비용편익분석 모델을 기본

으로 R&D 기술의 경제적 성과와 그 결정요인들 간의 상관관계를 분석하여야 한다. 결정요인들이 미래에 어떻게 변화하며 어떠한 영향을 미칠 것인지는 전문가들의 의견이 반영되어야 한다. 이러한 방법은 사후적 경제성 평가의 기법에 미래의 여건을 수용할 수 있는 계량적 평가모델로 연구개발 기술가치의 경제성을 가장 근접하게 나타낼 수 있는 접근법이라 할 수 있다.

대부분 기관이나 연구소에서 활용하고 있는 경제효과 분석방법론은 경제사회적 파급효과를 계량적으로 측정하는 방법을 사용하고 있다. 일반적으로 많이 활용되고 있는 방법론을 비교하면 다음과 같다.

첫째, 김홍배(2000)에 의하면, 비용편익분석은 개별 연구개발에 대한 경제적 또는 사회적 비용과 편익을 산출하는 가정 전형적이고 기본적인 분석방법이다. 따라서 대부분의 경제성 평가나 경제적 효과를 측정 시에 비용효과분석의 개념적 틀을 이용하고 있으며, 개별

〈표 9〉 과학기술 정보유통 기반의 국가 R&D 정보 연계 구축

구 분		실적(2007.12)
과제정보	연계 대상 기관	12개
	정보연계건수 (누적량, 비율)	60,682 (140,682, 76%)
인력정보	연계 대상 기관	12개
	정보연계건수 (누적량, 비율)	50,000 (50,000, 39%)
성과정보	연계 대상 기관	12개
	정보연계건수 (누적량, 비율)	70,000 (20,000, 50%)
장비·기자재 정보	연계 대상 기관	3개
	정보연계건수 (누적량)	21,871 (51,469)

자료: 공공기술연구회(2008)

평가에 따라 비용과 편익의 기준이나 영역의 차이가 있을 뿐이다. 그리고 비용편익분석법은 주로 사후적 평가에 적합한 기법이지만 진행 중인 R&D나 혹은 앞으로 추진할 활동에 대한 효과의 측정도 가능하다. 잠재적인 편익에 대한 합리적인 추정이 가능한 점과 연구개발의 평가에 체계적인 뼈대(framework)를 제시할 수 있다는 장점이 있는 반면에 분석을 위하여 많은 시간과 인력이 필요하며, 불확실한 상황에서 설정된 가정이나 변인에 매우 의존적이라는 단점이 있다.

둘째, 한국은행(2007)에 의하면, 산업연관 분석은 국민경제의 상호의존관계를 일람표의 형태로 나타낸 '산업연관표'를 바탕으로 하여, 이와 관련된 경제의 움직임을 산업 간의 생산 기술적 연결구조에 초점을 두고 규명하는 분석방법이다. 투입산출분석이라고도 하는 이 방법은 국민경제를 여러 부문으로 나누고, 일정기간에 각 부문 간에서 어떤 거래와 활동이 있었는가를 조사하여 이것을 산업연관표의 형태로 종합하게 된다. 이 표의 가로에는 특정산업의 산출이 각 부문에 어떻게 배분되었는가를 표시한다. 따라서 가로의 매출액 합계는 그 산업의 생산액과 같아야 한다. 또 세로에는 각 산업이 다른 산업부문으로부터 얼마나 구입하였는가를 나타낸다. 세로의 수치를 그 산업의 산출액으로 나누면 그 산업의 제품 1단위에 필요한 타 산업 제품의 단위수를 나타내는 투입계수를 얻게 된다. 그리하여 어느 산업의 생산량은, 각 산업의 당해 산업제품에 관한 투입

계수에 그들 산업의 생산량을 곱한 것의 합계와 같게 된다. 이렇게 형성되는 관계식의 집합인 연립방정식의 해로써 각 산업의 산출액이 상호의존적으로 결정된다. 특히 부문 속에 소비자에 의한 최종 수요, 정부 지출 등을 포함시킬 경우, 이것은 체계의 외부로부터 결정되는데, 이것의 수치에 대응하여 각 산업의 산출량이 어떠한 수준에서 결정되는가를 파악할 수 있다. 이같이 각 산업에 대한 최종수요의 액 및 유형이 변화하였을 때에 각 산업의 산출액이 어떠한 수준으로 될 것인가를 측정하는 것이 곧 산업연관분석이다. 그러나 이러한 분석은 산업에 있어서의 모든 생산활동을 하나의 단순한 투입함수로 표시할 수 있는 여러 부문으로 분할이 가능하게 하기 위하여 두 가지 가정을 전제로 하고 있다. 첫째, 산업 간의 모든 거래는 투입물과 산출물 사이의 기술적 관계를 반영하는 것이므로 적어도 단기간에 있어서는 대체로 안정적이라는 투입(기술)계수 불변의 가정, 그리고 둘째, 어떤 특정산업은 특정생산물만을 산출한다는 비결합생산의 가정이 있다. 그러나 불비례투입물, 기술진보, 생산물 구성의 변화, 투입물 대체 등은 현실경제에서 흔히 일어나는 일로서, 두 가정이 지니는 이러한 현실경제와의 괴리는 산업연관분석의 약점일 수밖에 없다. 산업연관분석의 주요 분석도구는 투자승수이론으로서, 최종 수요의 한 항목인 투자가 경제의 부문에 미치는 파급 효과를 문제 삼는 다부문 모델이다.

셋째, 김홍수(2006)에 의하면, 수익접근법

은 이익접근법이라고도 하며 기술로부터 발생 되는 미래현금흐름의 현재가치의 합으로 기술 가치를 평가하는 방법이다. 즉, 미래 기술수익에 영향을 미치는 위험을 고려한 후 미래현금흐름을 현재화하여 그 합을 가치로 산출하는 것이다. 일반적으로 미래 수익을 평가하는 방법, 절약되는 미래의 비용을 평가하는 방법, 면제될 수 있는 특허사용료를 평가하는 방법, 그리고 경쟁우위로 인한 기업의 가치 증가를 비교하는 방법 등이 있다. 수익접근법에서 기술의 가치는 미래현금흐름의 크기, 미래현금흐름의 유입기간, 미래현금의 위험에 의해 결정된다. 수익접근법의 이론적 근거는 기대의 경제원칙으로 대상 기술의 가치는 기술 소유로부터 벌어들일 수 있는 경제적 이익의 기대 금액에 대한 현재가치로 평가하는 것이다. 현재가치로 할인하기 위해서는 최소요구수익률을 할인율로 사용한다.

이처럼 경제적 효과분석을 위한 방법 중에서 비용편익분석과 산업연관분석이 연구개발 활동의 경제적 효과 분석에 가장 많이 활용되고 있으며, 가장 근접한 평가 기법으로 사용되어 본 논문에서도 이 두 가지 방법을 사용하여 국가 지식정보시스템 개발이 국민 경제에 미치는 경제적인 효과를 분석하고자 한다.

3.2 산업연관분석

한국은행(2007)에 의하면, 산업연관표에서 각 산업부문 수급관계를 보면 중간수요와 최

종수요의 합계와 총산출액이 일치하므로 수급 방정식은 일련의 연립방정식체계로 표시가 가능하다. 따라서 한 나라의 경제가 n 산업부문으로 구성되어 있다면 생산자가격 평가표는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1j} + Y_1 &= X_1 \\ &\vdots \\ X_{n1} + X_{n2} + \dots + X_{nj} + Y_n &= X_n \end{aligned}$$

X_{ij} : j 부문에 사용되는 i 재 투입액

Y_i : i 부문의 최종수요액

여기서 투입계수행렬을 사용하여 이 관계를 행렬기호로 표시하면 다음과 같다.

$$AX + Y = X$$

A : 투입계수 행렬,

X : 총산출액 벡터,

Y : 최종수요 벡터

이 행렬기호로 된 식을 X 에 관해 풀면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$X - AX = Y$$

$$(I - A)X = Y$$

$$X = (I - A)^{-1} Y$$

여기서 $(I - A)^{-1}$ 을 생산유발계수 행렬이라고 한다. 이는 1단위의 국가 지식정보시스템 개발에 대한 연구개발 투자가 주어지는 경

우에 각 산업의 생산에 미치는 직·간접의 파급효과를 나타내는 누적 승수의 의미를 지닌다. 즉 투자와 같은 최종수요가 1단위 증가할 때 이를 충족시키기 위해 각 산업에서 직·간접으로 유발되는 산출 단위를 나타내는 것이다. 한편, 부가가치 벡터를 V , 부가가치계수의 대각행렬을 A^* 라 하면 $V=A^* X$ 가 성립되며, 이식에 생산유발계수인 $X=(I-A)^{-1} Y$ 을 대입하면 $V=A^*(I-A)^{-1} Y$ 이 도출되는데 $A^*(I-A)^{-1}$ 을 부가가치유발계수 행렬이라고 한다. 또한 수입유발계수 행렬도 마찬가지로 구할 수 있다. 마지막으로 취업계수($1=L/X$, 취업계수 = 노동투입량/총산출액)와 생산유발계수를 기초로 취업유발계수인 $1^*(I-A)^{-1}$ 를 도출할 수 있다.

산업연관분석을 적용한 국내 기존연구로는 박성욱 등(2008)은 정보보호산업의 경제적 파급효과를 분석하고, 김도환(2007)은 정보통신산업에서의 경제적 기여도를 파악하고 정보통신산업의 특정 세부산업이 국민경제에 미치는 영향력을 분석하고 있다. 또한, 김수현 등(2006)은 IT 기기 수출이 국내 산업에 미치는 경제적 파급효과를 분석하고 있는 등 최근에 관련 문헌상에 산업연관분석이 경제적 파급효과의 분석도구로 사용되고 있다. 산업연관분석은 경제부

문간의 재화와 서비스의 흐름이 비교적 안정적이라는 점을 활용하여 경제체계의 모습을 보다 자세하게 통계적으로 분석함으로써 경제현상에 대한 설명을 보다 구체적으로 해주는 역할을 하고 있다. 특히 산업연관분석은 한 나라의 경제정책수립 및 효과분석과 관련된 분야에 많이 이용되고 있어 본 논문에서 분석하고자 하는 국가 지식정보시스템 개발을 대상으로 경제적 파급효과를 분석하는데 적절하며 타당하다고 볼 수 있다.

우선, 산업연관분석을 적용하기 위해서는 본 논문의 국가 지식정보시스템 개발이 산업연관표에 있는 여러 부문 중 어디에 해당하는지를 확인하여야 한다. 본 논문은 한국은행(2007)에서 발간한 2003년 산업연관표 중에서 국가 지식정보시스템 개발이 별도로 구분되어 있지 않기 때문에 이와 유사한 부문을 선택하여야 한다. 이에 한국과학기술정보연구원(2008)의 보고서를 참조하여 <표 10>으로 대응시켰다.

본 논문에서는 <표 10>을 활용하여 생산유발계수, 부가가치유발계수, 수입유발계수는 앞에서 설명한 도출방법을 통해 기본부문의 연구기관(국공립)을 통해서 산정하였고, 취업유발계수의 경우는 한국은행의 산업연관표에 통

<표 10> 국가 지식정보시스템 개발의 해당부문

통합대분류(28부문)	통합중분류(77부문)	통합소분류(168부문)	기본부문(404부문)
26. 교육 및 보건	71. 교육 및 연구	157. 연구기관	377. 연구기관(국공립)

자료: 한국은행(2007)

합소분류까지만 작성되어 있어 통합소분류의 연구기관을 사용하여 산정하였다. 각각의 유발계수는 국가 지식정보시스템 개발의 최종수요가 한 단위 증가하는 경우 전산업에서 직·간접적으로 일어나는 유발효과를 설명하고 있다.

〈표 11〉을 살펴보면 국가 지식정보시스템 개발에 따른 부가가치유발계수는 0.935097로 전체 산업 평균인 0.741보다 훨씬 크게 산정됨으로써 부가가치를 유발하는 계수가 매우

큰 개발과제이고, 취업유발계수도 10억원당 18,0606명으로 전체 산업 평균인 10.4명에 비해 취업을 유발하는 계수가 매우 큰 과제임을 알 수 있다.

이제 〈표 11〉에서 구한 국가 지식정보시스템 개발의 유발계수를 바탕으로 유발효과를 계산하기 위해 2001년~2008년의 연구개발 투자비를 살펴보면 〈표 12〉와 같다. 여기서 연구개발투자비는 ‘핵심 지식정보자원 개발’, ‘시맨틱

〈표 11〉 국가 지식정보시스템 개발의 유발계수

연구과제	기본부문	생산 유발계수	부가가치 유발계수	수입 유발계수	취업 유발계수 (명/10억원당)
국가지식정보 시스템 개발	연구기관(국공립) (0377)	1.423581	0.935097	0.064903	18.0606
전체 산업 평균		1.682	0.741	0.259	10.4

자료: 한국은행(2007)

〈표 12〉 국가 지식정보시스템 개발의 연구개발 투자비

(단위: 백만원)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
연구개발 투자비	14,102	14,993	16,797	15,015	15,002	23,549	23,257	24,983	8.5%

자료: 한국과학기술정보연구원(2008)

〈표 13〉 국가 지식정보시스템 개발의 경제적 파급효과

(단위: 억원, 명)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	총 효과
생산 유발효과	201	213	239	214	214	335	331	356	2,103
부가가치 유발효과	132	140	157	140	140	220	217	234	1,380
수입 유발효과	86	91	102	91	91	143	141	152	897
취업 유발효과	2,382	2,532	2,837	2,536	2,534	3,977	3,928	4,219	24,945

정보서비스기술 개발’, ‘국가과학기술종합정보 시스템(NTIS)’의 연구개발투자비를 모두 합친 금액이며, 2001년 연구개발투자비는 141억원에서 연평균성장률(CAGR, Compound Annual Growth Rate)이 8.5%로 성장하여 2008년에는 249.8억원으로 연구개발비가 증가하였다.

이제 국가 지식정보시스템 개발에 따른 각각의 유발효과를 살펴보면 <표 11>에서 구한 각각의 유발계수*(<표 12>)의 연구개발 투자비로 계산된다. 따라서 국가 지식정보시스템 개발의 경제적 파급효과는 <표 13>으로 정리할 수 있다.

<표 13>의 결과처럼 2001년~2008년까지의 국가 지식정보시스템 개발에 따른 생산유발효과는 2001년 201억원에서 2008년 356억원으로 예상되어 총 2,103억원, 부가가치유발효과는 2001년에는 132원에서 2008년에는 234억원으로 예상되어 총 1,380억원, 수입유발효과는 2001년에는 86억원에서 2008년에는 152억원으로 총 897억원으로, 전체 경제

적 파급효과는 4,380억원의 유발효과가 발생하고 있음을 예상할 수 있다. 또한, 취업유발효과는 2001년에 2,382명에서 2008년에는 4,219명으로 예상되어 총 24,945명의 취업유발이 예상된다.

3.3 비용편익분석

공공기술연구회(2004)에 의하면 비용편익분석은 비용편익 비율이 높은 사업일수록 경제적 타당성이 높은 것으로 평가하는 기준이며, 각 기간별로 편익의 현재가치를 합계하여 비용의 현재가치를 합계한 것으로 나눈 비율이 1보다 같거나 크면 그 연구개발 사업은 경제적 타당성이 있다고 평가하고 1보다 적으면 경제적 타당성이 없는 것으로 평가하는 방법으로 다음과 같이 나타낸다.

$$B/CRatio = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

(t = 0, 1, 2, ..., n)

<표 14> 국가 지식정보시스템 개발의 비용편익분석

(단위: 백만원)

	생산유발	생산성제고	총편익	총비용	순편익	BC Ratio
2001	20,075	7,045	27,120	14,102	13,018	1.91
2002	21,344	7,491	28,835	14,993	13,842	
2003	23,912	8,392	32,304	16,797	15,507	
2004	21,375	7,501	28,876	15,015	13,861	
2005	21,357	7,495	28,852	15,002	13,850	
2006	33,524	11,765	45,289	23,549	21,740	
2007	33,108	11,619	44,727	23,257	21,470	
2008	33,565	12,482	46,047	24,983	21,064	

따라서 국가 지식정보시스템 개발의 비용편익분석을 해보면 <표 14>에서 보는 것과 같이 비용편익비율(BC Ratio)이 1.91의 결과를 얻을 수 있다. 여기서 생산유발은 앞 절의 생산유발효과의 결과이다. 또한, 생산성제고는 한국과학기술정보연구원(2008)의 보고서 결과 중에서 연구개발 투자가 생산성 유발에 미치는 효과를 분석한 데이터를 인용하였으며, 이 보고서 결과인 0.4996%를 사용하였다. 연구개발 투자가 증가되어 총요소 생산성에 유발되는 경제적 효과는 오랫동안 지속될 수 있고 미래 기간에 걸쳐 퍼져나갈 수 있어 이러한 동태적 효과를 명시적으로 고려하는 시차분포모형을 분석한 결과이다.

국가 지식정보시스템 개발의 투자효율성의 분석을 위해 연구개발 투자비를 비용으로 하고 생산유발액과 생산성제고액을 편익으로 한 비용편익분석 결과로 <표 14>처럼 약 1.91배의 비용편익비율⁴⁾을 가지는 것으로 분석되어 국가 지식정보시스템의 연구개발투자에 대한 수익률은 상당히 높은 것으로 추정된다. 하지만 본 연구에서 사용하고 있는 비용편익비율은 편익 추정시에 어떤 요소를 고려하는가에 따라 달라질 수 있다. 여기서 제시된 비율의 경우는 편익 추정시에 포함되어야 할 최소한의 항목만을 고려했다는 점에서 최소치 접근법으로 해석될 수 있으며 비용절감효과 등 기타 성과요소들이 고려될 경우에는 제시된 비용편익비율보다 더 커질 수 있다.

4. 결론

UNESCO(1975)에 의하면 국가 지식정보정책의 수립목적은 정보는 “국가자원의 기본이며, 지식정보접근은 기본적 인권의 하나이다. 국가 지식정보정책의 형성과 실행은 교육적, 과학적, 문화적 활동 등에 필요한 정보의 접근을 결정하기 위해 필요한 것이다. 정보는 국가의 과학과 경제발전을 위한 자원이며 사회적 커뮤니케이션의 매체이기도 하다. 그리고 국민 개개의 개인적·사회적 발전은 그러한 정보의 양과 질, 정보접근의 가능성 여부에 달려 있다. 그러한 이유로 국가 지식정보정책의 최종목적은 정보화 사회가 되는 것이다”라고 설명하고 있다. 국가 지식정보정책에 기인하여 정보화 사회를 실현하려는 목표는 정보 자체와 전달과정의 복잡함으로 인하여 모호해 지는데 그 이유는 사회구성원 모두가 정보의 생산자, 전달자이며 이용자이기 때문이다.

앞으로 과학기술정보가 경제발전의 주도적인 역할을 수행할 지식기반사회의 핵심 요체일 때 국가 지식정보시스템을 구축하여 국내 연구자에게 연구·학술활동에 필요한 국내외의 모든 정보를 적시에 제공함으로써 정보획득에 필요한 비용과 시간을 절감하고 이를 통해 국가 경쟁력을 향상시키는데 기여할 필요가 있다.

4) 비용편익비율은 2001년~2008년까지의 전체 총편익/총비용으로 계산되었으며, 본 논문에서는 화폐의 가치는 해마다 동일하다는 가정을 하고 있다.

이에 본 논문은 국가 지식정보시스템 개발이라는 한국과학기술정보연구원의 연구활동을 중심으로 핵심 지식정보자원 개발, 시맨틱 정보서비스 기술 개발, 국가과학기술종합정보시스템(NTIS) 개발의 세부성과목표를 효과적으로 추진하고 이에 대한 연구활동의 투자에 대한 경제적 파급효과를 분석하였다.

국가 지식정보시스템 개발의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 한국은행(2007)의 산업연관표를 사용하였으며, 2001년~2008년의 연구개발투자비를 통해 산업연관분석을 수행하였다. 그 결과 전체 산업 평균에 비해 부가가치유발효과 및 취업유발효과가 매우 크다는 점을 확인하였다. 또한 연구개발 사업의 경제적 타당성이 있는지의 여부를 평가하는 비용편익분석을 통해 1.91배의 비용편익비율을 가지는 것으로 분석되어 한국과학기술정보연구원의 국가 지식정보시스템 개발의 연구개발투자 수익률은 상당히 높은 것으로 추정된다.

본 논문에서 사용한 산업연관분석은 한국은행에서 작성한 대상년도(2003)와 발표시점(2007)의 차이가 있어 국내외 경제여건의 급격한 변화를 분석하는데 많은 제약이 있고, 분석 대상기간이 2001년~2008년까지 산업의 구조가 동일한 가정을 취하고 있다는 점을 약점으로 지적할 수 있다.

마지막으로, 국가 지식정보시스템 개발에 따른 경제성장 및 제반 경제구조에 미치는 영향과 이 사업에 대한 투자효과 분석을 통해, 좁게는 한국과학기술정보연구원의 가용한 연

구개발 자원의 효율적 배분에 기여하고, 넓게는 지식정보인프라 관련 학계 및 연구계의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 공공기술연구회. 2004. 『공공 연구사업의 경제적 파급효과 분석』. 서울: 공공기술연구회.
- 공공기술연구회. 2008. 『2007년도 한국과학기술정보연구원 성과보고서』. 서울: 공공기술연구회.
- 김도환. 2007. 산업연관분석에 의한 정보통신산업의 경제적 파급효과. 『한국경영과학회지』, 32(3): 81-96.
- 김수현, 강희일, 홍승표, 정해식. 2006. IT 기기 수출의 경제적 파급효과. 『기술혁신학회지』, 9(2): 279-303.
- 김홍배. 2000. 『비용편익분석론』. 서울: 홍문사.
- 김홍수, 김건희. 2006. 『수익접근법에 의한 기술 자산 가치평가에 관한 연구』. 서울: 한국부동산연구원.
- 박성욱, 이상호. 2008. 한국의 정보보호산업과 경제적 파급효과-산업연관분석을 이용하여-. 『산업혁신연구』, 24(2): 1-22.
- 재정경제부 외 25부/청. 2007. 『제2차 과학기술 기본계획(2008~2012)』.
- 한국. 과학기술부. 2006. 『과학기술논문 분석보고서』. [서울]: 과학기술부.
- 한국. 교육과학기술부. 2008. 『과학기술기본법 법률 제9089호(국가과학기술자문회의법)

- 일부개정 2008.06.05. [서울]: 교육과학기술부.
- 한국과학기술정보연구원. 2008. 『한국과학기술정보연구원(KISTI) Activity의 국민경제적 기여도 분석』. 대전: 한국과학기술정보연구원.
- 한국과학기술정보연구원. 2008. 『2008년도 성과목표기술서』. 대전: 한국과학기술정보연구원.
- 한국은행. 2007. 『2003년 산업연관표』. 서울: 한국은행.
- 한국은행. 2007. 『산업연관분석 해설』. 서울: 한국은행.
- 한국은행.
- iProspect, 2006. “iProspect Search Engine User Behavior Study.” Search Engine Marketing Research Studies, 2006(4).
- Rankey.com Homepage. 2008. [cited 2008. 5.28].
<<http://rankey.com/>>.
- UNESCO. 1975. Final report: Intergovernmental conference on the planning of national documentation, library and archives infrastructures. Paris: UNESCO.