

국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과에 관한 연구 : 산업연관분석을 중심으로[†]

An Economic Ripple Effect Analysis of National Science & Technology Information
Service : Focusing An Input-Output Analysis

박성욱(Sung-Uk Park)*

목 차

- | | |
|------------------------------|------------|
| I. 서론 | III. 연구방법론 |
| II. 국가과학기술지식정보서비스의
현황과 성과 | IV. 분석 결과 |
| | V. 결론 |

국문 요약

문재인정부 들어 제4차 산업혁명의 키워드가 부각되면서 정부의 국가 연구개발예산에 대한 효율성이 주목받기 시작하여 국가과학기술지식정보서비스는 그 역할이 강조되고 있다. 국가과학기술지식정보서비스는 성과, 과제, 연구시설장비, 인력, 사업 등 국가연구개발사업에 대한 정보를 세계 최초로 한곳에서 서비스하는 국가 R&D 정보 지식포털이다. 국가과학기술지식정보서비스는 지난 2005년부터 주관 기관으로 한국과학기술정보연구원이 선정되면서부터 서비스를 시작하게 되어 10년 이상 서비스를 지속하고 있다. 이에 본 논문에서는 지난 13년동안 국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 한국은행의 투입·산출표인 산업연관표를 의거하여 산업연관분석을 실시하여, 이론적 차원에서 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업자유발효과와 전방·후방 연쇄효과를 분석한다. 국가과학기술지식정보서비스에 대한 정부의 R&D예산(1,214억원, 2006~2018년)을 투입계수로 설정했을 때, 전문가의 의견을 반영한 생산유발효과는 2,113억원, 부가가치유발효과는 1,008억원, 취업자유발효과는 10억원당 1,822명으로 분석되었다.

핵심어 : NTIS, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업자유발효과

※ 논문접수일: 2018.8.16, 1차수정일: 2018.8.28, 게재확정일: 2018.8.29

* 한국과학기술정보연구원 정책연구실 선임연구원, supark@kisti.re.kr, 042-869-0925

† 본 연구는 한국과학기술정보연구원(KISTI) 주요사업 과제의 지원을 받아 수행하였음.

ABSTRACT

The wave of the Fourth Industrial Revolution was spreaded in Moon Jae-in Government. The efficiency of the R&D budget of government began to pay attention, the role of the National Science & Technology Information Service (NTIS) which provides all national R&D information in real time World's first R&D information portal has been emphasized. NTIS provides information on national R&D projects with their participating researchers, outcomes, and facilities & equipment through of information from each ministry and institution. NTIS supports to build science and technology policies, to enable transparent and efficient management of national R&D projects and to promote joint utilization of the R&D data among researchers and industrial utilization of the R&D data. NTIS provides since 2005. In this paper, I have analyzed the economic ripple effect of NTIS using the Input-Output model technique based on the input-output tables published by the Bank of Korea. When I set the NTIS R&D budget (about 120M\$ for the last 13 years) as input coefficients, the effect on production inducement, value added inducement and employment inducement was analyzed by 211M\$, 100M\$ and 1,882 respectively.

Key Words : NTIS, Production Inducement Effect, Value Added Inducement Effect, Employment Inducement Effect

I. 서 론

제4차 산업혁명 물결이 2016년 1월 다보스포럼에서 이슈화되어 발표되면서 미래사회 변화에 대한 전망과 그에 대한 대응방안들이 논의되기 시작되었다. 이 혁명의 핵심은 사물인터넷, 인공지능, 3차원인쇄, 로봇공학, 나노기술, 무인운송수단과 같은 6대 분야에서 혁신을 추진하고 있다. 제4차 산업혁명은 디지털, 생물학적, 물리적 세계를 빅데이터 활용으로 통합시키고 산업·경제 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술이라 할 수 있다. 특히 과학기술적 측면에서는 사물인터넷, 인공지능, 클라우드기술, 빅데이터, 모바일 인터넷 등의 기술이 과학기술을 변화시키는 동인으로 될 것으로 예측하고 있다(Shwab, 2016; World Economic Forum, 2016; Wikipedia, 2018).

제4차 산업혁명과 Open Science의 영향으로 지식정보의 창출·활용·확산이 주요 화두가 되면서 세계 과학기술 R&D 패러다임에는 큰 변화의 물결이 일어 지식정보 활용을 통해 R&D 투자 효율성을 극대화할 수 있는 방안이 있을지에 대한 논의가 집중적으로 이루어졌다. 지난 2006년 8.9조원이었던 정부 연구개발예산은 2018년 19.7조원 규모로 지속적으로 증가하였으며 특히 4차 산업혁명 대응 연구개발예산은 2017년 대비 25.6% 증가한 1.5조억원이다(한응용·김주일, 2018).

정부연구개발사업인 19.7조원과 관련된 정보를 통합 제공하는 국가 R&D지식포털인 국가과학기술지식정보서비스(NTIS: National Science & Technology Information Service)는 정부 R&D 중복투자를 방지하고 연구성과를 활용·확산하고 과학기술 정책수립 및 예산 배분·조정, 연구 기획·관리·평가 등 전주기 R&D 지원을 통한 R&D투자 효과성 및 효율성을 제고하는데 그 목적이 있다(국가과학기술지식정보서비스, 2018).

지난 13년 동안 국가과학기술지식정보서비스는 총괄부처인 과학기술정보통신부를 중심으로 주관기관인 한국과학기술정보연구원과 협동기관인 한국과학기술기획평가원, 한국기초과학지원연구원, 한국연구재단 등이 17개 부처·청(대표 전문기관) 및 성과물 전달기관 등을 연계하여 서비스하고 있다. 이에 본 논문에서는 그동안 국가과학기술지식정보서비스의 성과를 뒤돌아보고 국가과학기술지식정보서비스가 경제 각 부문에 미치는 효과를 한국은행의 투입산출표를 활용한 산업연관분석을 이용하여 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업자유발효과와 전방·후방 연쇄효과로 나누어 분석한다. 이러한 경제적 파급효과는 향후 관련 연구사업에 대한 예산 배분 등에 대해 국민경제적 차원에서 정책 수립 및 미래의 투자 계획등의 기초자료로 활용하고자 한다.

국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 한국은행의 산업연관표 기

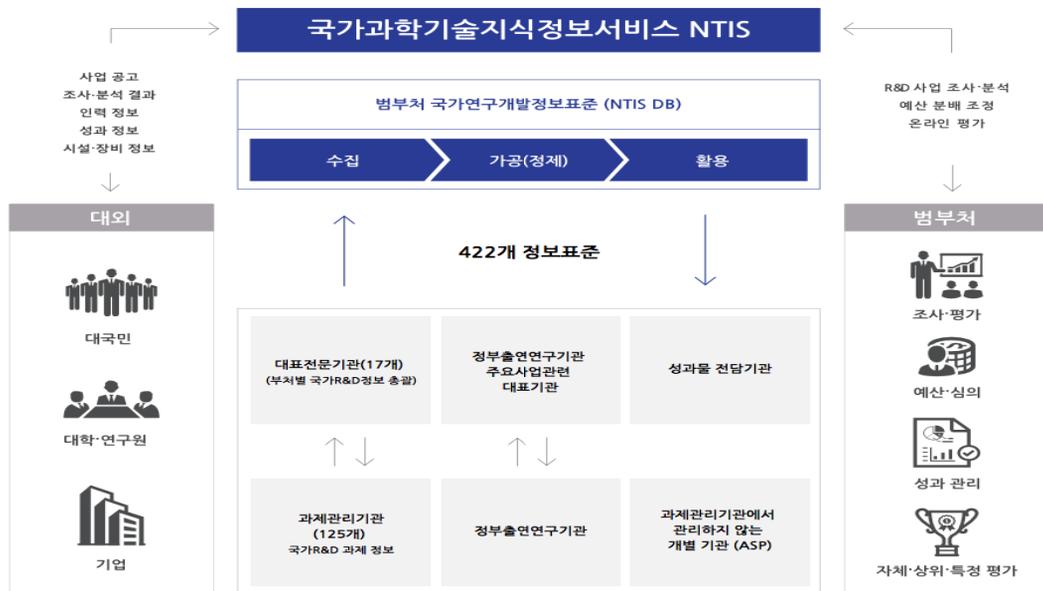
준으로 분류함으로써 국가과학기술지식정보서비스가 국내 산업부문 중 어느 부문에 있고 전문가에 의견은 어떠한지 파악할 것이다. 그리고 국가과학기술지식정보서비스에 대한 파급효과를 전문가의견을 반영하여 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업자유발효과와 전방·후방 연쇄효과를 나누어 분석하고 국가과학기술지식정보서비스에 대한 각각의 파급효과를 한국은행의 산업연관표에 입각하여 분석할 것이다.

본 논문의 제2장에서는 국가과학기술지식정보서비스의 현황과 성과에 대해 개략적으로 설명한다. 제3장에서는 연구 방법 대해 정리하고, 제4장에서는 경제적 파급효과에 대한 분석 결과를 설명한다. 제5장에서는 본 논문의 시사점을 포함한 결론 및 연구의 한계에 대해 언급해 본다.

II. 국가과학기술지식정보서비스의 현황과 성과

국가과학기술지식정보서비스의 정의는 사업, 과제, 인력, 연구시설장비, 성과 등 국가연구개발사업에 대한 정보를 한곳에서 서비스하는 세계 최초의 국가R&D 정보 지식포털로 국가과학기술지식정보서비스 홈페이지에서 설명하고 있다. 이는 「과학기술기본법」 제26조 및 동법 시행령 제40조, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제25조·제26조, 「국가R&D정보표준」(과학기술부 고시) 등의 법적인 근거를 바탕으로 해당 부처의 국가R&D정보를 총괄 수집·관리하고 이중 국가R&D 정보표준을 부처별로 지정한 대표전문기관들과 국가과학기술지식정보서비스와 연계하여 공동으로 활용할 수 있는 환경을 조성하고 있다. (그림 1)은 국가과학기술지식정보서비스에 대한 개념도를 설명하고 있다(국가과학기술지식정보서비스, 2018).

국가과학기술지식정보서비스가 서비스한 지난 13년 동안 주요 서비스는 국가과학기술지식정보서비스 홈페이지 내용에 의하면 다음과 같다. 1) 국가R&D사업관리서비스는 국가 R&D사업 추진현황에 대한 체계적이고 실증적인 조사/분석을 통해 평가 및 예산 조정배분을 지원하고 이와 관련된 정보를 제공한다. 2) 국가R&D성과평가 정보공개서비스는 국가연구개발 평가정보에 대해 전주기적으로 관리/공개하여 평가과정 전반에 대한 모든 정보를 쉽고 편리하게 제공한다. 3) 국가R&D참여인력 서비스는 범부처의 국가R&D 참여인력 및 평가위원에 대한 정보를 수집하여 모든 사용자들이 공동활용하게 하며 과학기술인등록번호 부여 기능을 제공한다. 4) 국가연구시설장비관리 서비스는 범부처차원에서 시설장비에 대한 통합 수집/관리 및 유통이 가능하도록 하고 연구시설장비가 체계적이고 효율적으로 운영/관리될 수 있도록 지원한다. 5) 국가R&D성과정보 서비스는 국가R&D사업을 통해 창출된 논문, 특허, 사업화, 기술료 등 연구



자료 : 국가과학기술지식정보서비스(2018)

(그림 1) 국가과학기술지식정보서비스 개념도

성과들을 한곳에 모아서 국가차원에서의 공동활용을 지원한다. 6) 국가과학기술지식정보서비스 현황/통계 서비스는 국가연구개발사업 과학기술통계, 조사분석, OECD등에서 발표한 국제 통계와 주요 현황 정보를 제공한다. 7) R&D데이터개방 서비스는 국가R&D정보를 활용할 수 있도록 원시자료와 오픈 API 국가과학기술지식정보서비스 과학기술데이터, 클라우드 서비스 등을 공동활용할 수 있게 제공한다. 8) 국가과학기술지식정보서비스 클라우드 서비스는 가상 PC환경을 활용하여 국가R&D정보가 필요할 때 이용자들이 언제 어디서나 원하는 자료를 검색하고 그 결과를 온라인으로 분석한다. 9) 지역R&D정보 서비스는 지방정부에서 자체적으로 수행한 R&D관련 사업과제, 인력에 대한 지역별 통계를 제공한다. 10) 기술정보 서비스는 과학기술기본계획에 정의된 국가전략기술과 국가중점과학기술에 대한 국내 기술수준의 현황정보를 제공한다. 11) 연구생태계맵 서비스는 특정 주제분야의 국가R&D생태를 한눈에 파악할 수 있도록 연구기관 또는 연구자를 중심으로 분석한 결과를 지식맵형태로 제공한다. 12) 이슈로 보는 R&D 서비스는 국가적 현안과 사회적 이슈에 대하여 각 주제별로 국가R&D관련 정보를 선별하여 다양한 관점으로 제공한다. 13) 기업지원 서비스는 기업이용자를 위한 맞춤형 국가과학기술지식정보서비스 활용환경을 제공한다. 14) 국가R&D표준정보관리 서비스는 연구책임자와 사업담당자가 국가R&D표준정보를 편리하게 등록하고 조회하는 기능을 제공한다(국가과학기술지식정보서비스, 2018).

또한, 성과물 전담기관으로는 총 10개의 기관이 있으며, 한국과학기술정보연구원은 논문과 보고서원문, 한국산업기술진흥원은 기술요약정보, 한국지식재산전략원은 특허, 한국기초과학지원연구원은 연구시설·장비, 한국저작권위원회와 정보통신산업진흥원은 소프트웨어, 농림수산식품교육문화정보원은 신제품정보, 한국생명공학연구원은 생명정보과 생물자원, 농업유전자원정보센터는 신제품실물을 전담하고 있다. 그리고 현재 국가과학기술지식정보서비스에는 17개 부처·청의 17개 대표전문기관이 연계되어 있다.

국가과학기술지식정보서비스는 2006년 NTIS 1.0인 기본계획을 시작으로 고도화계획, 창조·공유계획 단계를 거쳐 NTIS 5.0(2019~2021) 종합계획이 (그림 2)처럼 수립되었다. NTIS 5.0 추진방향은 문재인 정부의 국정철학을 반영하고 연구자, 국민이 함께 호프하고 눈높이를 맞출 수 있는 서비스로 혁신하고자 한다. 또한, 4차 산업혁명, 연구 패러다임 전환, 혁신성장, I-Korea 4.0등 큰 시대 변화의 흐름을 서비스에 반영하고자 한다.



자료 : 한국과학기술정보연구원(2018)

(그림 2) 국가과학기술지식정보서비스 로드맵

기술과가치 컨소시엄은 유사·중복 과제를 방지하고 유희·불용장비 공동활용 등을 통해 2006년~2015년 동안 약 9,609억원 이상의 예산 절감 효과가 있다고 분석하고 있다. 연간 주요 예산절감 효과는 2015년 기준으로 유사과제 방지가 180억원, 장비공동활용이 700억원, 성과검증지원이 67억원, 평가위원/참여인력정보 공동활용이 45억원으로 발생하고 있다. 향후 정부 R&D정보 개방 확대로 연평균 100억원, 연간 25만 시간 이상의 절감효과를 기대하고 있다고 설명하고 있다((주)기술과가치 컨소시엄, 2015).

또한, 국가과학기술지식정보서비스는 2011년 아태지역전자상거래이사회에서 e-Asia Award 최우수상 수상, 2012년 UN 공공행정 우수상, 2013년 한국데이터베이스진흥원 DB품질 데이터 관리인증(3레벨) 획득, 2014년~2015년 디지털 조선일보에서 앱 어워드 코리아 공공서비스 분야 대상 수상, 2015년 한국데이터베이스진흥원에서 데이터 보안(2레벨) 인증, 2015년 한국웹 접근성인증평가원에서 웹접근성 인증, 2015년 한국정보화진흥원에서 개인정보보호 인증 등 수많은 수상을 통해 서비스의 성과를 인증 받고 있다. 그리고 2018년 2월 인도 하이테라바드에서 열린 세계정보기술회의에서 '2018 Global ICT Excellence Awards' 공공부문 최우수상을 수상

하였다. Global ICT Excellence Awards는 세계적으로 정보통신기술을 가장 잘 활용하여 혁신적인 서비스 성과를 달성한 기관에게 수여해 온 것으로 국민들의 요구에 맞춘 정보의 효율성 향상, 정보운영 비용 및 시간 절감, 양질의 정보 접근성 등을 중점적으로 평가하여 NTIS가 공공부문 최우수상으로 선정되는 쾌거를 이루었다(과학기술정보통신부, 2018).

그동안, 국가과학기술지식정보서비스를 통한 기대효과로는 첫째, 각 부처나 연구자들이 신규 사업이나 R&D 과제기획 또는 사업을 조정·평가할 때 중복투자를 사전에 방지할 수 있고, 연구자가 R&D관련 정보 활용을 극대화 함으로써 국가R&D 사업의 효율적인 관리 및 투자의 효율성을 향상시킨다. 둘째, 국가R&D사업을 통해 구축된 R&D 고가장비의 도입에서 폐기에 이르는 전주기적 관리를 통해 중복구매에 따른 예산 낭비를 최소화하고 공동활용 지원 프로그램 및 불용·유휴장비 관련 제도 개선 등을 통해 국가 차원의 장비 활용도를 제고시킨다. 셋째, 국가R&D사업에서 창출된 연구성과를 바탕으로 연구자와 기업들이 후속 연구, 기술 이전과 실용화 연구, 사업화를 활발히 추진할 수 있는 기반을 제공한다.

국가과학기술지식정보의 데이터 현황은 2017년 10월 기준으로 총 11,852만건이 축적되어 있으며 R&D과제가 628,350건, 연구인력이 186,177건 등 분야별로 (그림 3)처럼 수집되어 서비스 되고 있다.



자료 : 국가과학기술지식정보서비스(2018)

(그림 3) 국가과학기술지식정보서비스 데이터 현황

III. 연구방법론¹⁾

한 국가 경제에서 각 산업들은 생산활동을 위해 상호 간에 재화와 서비스를 구입하고 판매하

1) 한국은행(2018), 박성욱 외(2010), 박성욱·한선화(2011), 김명일 외(2016) 재구성

는 과정을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 관계를 맺게 되는데, <표 1>과 같은 산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안의 이러한 산업간 거래관계를 일정한 원칙에 따라 행렬식으로 기록한 통계표이다. <표 1>에서 총투입액은 중간투입과 부가가치를 합산한 것이고, 총산출액은 중간수요와 최종수요의 합에서 수입을 뺀 것이고, 총투입액은 총산출액을 의미한다. 또한 세로방향은 각 산업부문이 해당 상품의 생산을 위하여 지출한 생산비용의 구성인 투입구조를 설명하고 있으며, 가로방향은 각 산업부문의 생산물이 어떤 부문에 중간 수요 또는 최종수요 형태로 얼마나 판매되었는가를 배분구조를 의미한다.

산업연관분석 또는 투입산출분석은 산업연관표를 바탕으로 산업간 상호연관관계를 수량적으로 분석한 방법인 것이다. 산업연관분석은 최종수요가 유발하는 생산, 고용, 소득 등 각종의 파급효과를 산업부문별로 구분하여 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 수립, 정책효과의 측정 등에 활용되고 있다(김도환, 2007; 민서현 외, 2017; 신용재·최성욱, 2013).

한국은행의 산업연관표를 이용하여 국가과학기술지식정보서비스에 대한 생산, 부가가치, 취업 등의 파급효과를 추정하기 위해 산업연관표의 통합소분류에서 '기타 과학기술서비스'에 속하는 행과 열을 모두 '0'으로 대체하여 만들고 파급효과 추정을 위한 각종 계수도 이를 통해 산출하여 유발효과를 얻을 수 있다(한국은행, 2018).

각 산업부문이 해당 부문의 재화나 서비스 생산에 사용하기 위하여 다른 부문으로부터 구입

<표 1> 산업연관표 기본 구조

내생부문		중 간 수 요						최종수요	수입(공제)	총산출액
		1	2	·	·	·	n			
중 간 투 입	1	X ₁₁	X ₁₂	·	·	·	X _{1n}	Y ₁	M ₁	X ₁
	2	X ₂₁	X ₂₂	·	·	·	X _{2n}	Y ₂	M ₂	X ₂
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	n	X _{n1}	X _{n2}	·	·	·	X _{nn}	Y _n	M _n	X _n
부가가치		V ₁	V ₂	·	·	·	V _n	외생부문		
총투입액		X ₁	X ₂	·	·	·	X _n			

- 주) 1. 총투입액 = 중간투입+부가가치 (투입구조)
 총산출액 = 중간수요+최종수요-수입 (배분구조)
 총투입액 = 총산출액
2. 세로방향 : 각 산업부문이 해당상품 생산을 위하여 지출한 생산비용의 구성, 즉 투입구조를 설명함
 가로방향 : 각 산업부문의 생산물이 어떤 부문에 중간 수요, 최종수요 형태로 얼마나 판매되었는가를 배분구조를 의미
- 자료 : 한국은행(2018)

한 원재료 등의 중간 투입액을 총투입액으로 나누어 산출한 계수를 투입계수라 하고 투입계수를 산업연관표의 내생부문과 같은 모양으로 배열한 행렬이 투입계수표라 설명한다. 국가과학기술정보서비스에 대한 경제적 파급효과를 산출하기 위해서는 수입된 재화 또는 서비스로 인한 산출효과를 배제해야 하므로 수입거래 금액을 제외한 국산 투입계수는 식 (1)과 같다.

$$ij \text{ 산업 간의 국산투입계수 } a_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

생산유발계수는 식 (1)을 이용하여 국가과학기술지식정보서비스에 대한 ‘정보서비스’, ‘연구개발’, ‘기타 과학기술서비스’, ‘기타 사업지원서비스’ 부문을 외생변수화 한 후에 식 (2)를 사용하여 생산유발계수를 산출한다.

$$\text{생산유발계수} = A_s^d (I - A^d)^{-1} \quad (2)$$

- A_s^d : 국가과학기술지식정보서비스의 국산투입계수 행벡터
- I : 1로 이루어진 대각 행렬(diagonal matrix)
- A^d : 국산투입계수(a_{ij}) 행렬

부가가치계수는 총 산출에서 부가가치가 차지하는 비중을 나타내며, 산업연관표에서 각 산업의 부가가치 합계를 총 산출로 나누어 식 (3)처럼 구한다.

$$i \text{ 산업의 부가가치계수 } v_i = \frac{V_i}{X_i} \quad (3)$$

노동계수란 일정기간 동안 생산활동에 투입된 노동량을 총산출액으로 나눈 계수로 한 단위의 생산에 직접 필요한 노동량을 의미하며, 노동량에 자영업주 및 무급가족종사자를 포함하느냐의 여부에 따라 취업자계수와 고용계수로 구분한다.

$$\text{취업자계수 } l_w = \frac{L_w}{X}, \text{ 고용계수 } l_e = \frac{L_e}{X} \quad (4)$$

- L_w : 취업자수, L_e : 피용자수, X : 총산출액

노동유발계수는 어느 산업의 생산물을 한 단위 생산하는데 직접 필요한 노동량 뿐 아니라 생산과급과정에서 간접적으로 필요한 노동량까지 포함하고 있으며 식 (5)로 나타내며, 본 논문에서는 취업자유발계수를 이용하여 취업자유발효과를 분석한다.

$$\begin{aligned} \text{취업자유발계수} &= \hat{l}_w (I - A^d)^{-1} \\ \text{고용유발계수} &= \hat{l}_e (I - A^d)^{-1} \end{aligned} \quad (5)$$

◦ \hat{l} : 노동계수의 대각행렬, I : 단위행렬, A^d : 국산투입계수행렬

또한 감응도계수는 전 부문의 최종수요를 모두 한단위씩 증가시키기 위해 I번째 산업이 생산해야 할 단위의 산업 평균치에 대한 비율로 계산된다. 영향력계수는 전 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율을 의미한다.

$$\begin{aligned} \text{감응도계수} &= \frac{\text{생산유발계수의 행합}}{\text{생산유발계수의 총합}} \\ \text{영향력계수} &= \frac{\text{생산유발계수의 열합}}{\text{생산유발계수의 총합}} \end{aligned}$$

다양한 분야의 경제적 과급효과를 분석하기 위해서 산업연관분석을 활용하고 있다. 산업연관 분석은 경제부문 간의 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 국가과학기술지식정보서비스의 경제적 과급효과 분석을 하는데 타당하다고 볼 수 있다(Giaschini, 1988; Miller and Blair, 2009)

IV. 분석 결과

우선, 국가과학기술지식정보서비스는 산업연관분석을 적용하기 위해 <표 2>와 같이 통합중 분류의 ‘정보서비스’, ‘연구개발’, ‘과학기술관련 전문서비스’, ‘사업지원 서비스’와 통합소분류의 ‘정보서비스’, ‘연구개발’, ‘기타 과학기술서비스’, ‘기타 사업지원서비스’에 적용시켰다. 그

이유는 정부 연구개발예산의 Input 요소를 통해 국가과학기술지식정보서비스의 Output 요소로 그 결과물이 도출되기 때문이다. 또한 통합중분류는 취업유발효과를 위해 통합소분류는 생산유발효과와 부가가치유발효과를 위한 계수 산정에 필요하여 두 분류를 구분하여 비교하였다.

〈표 2〉 국가과학기술지식정보서비스의 산업연관표 해당부문

통합중분류(82부문)	통합소분류(161부문)
61. 정보서비스	131. 정보서비스
71. 연구개발	144. 연구개발
73. 과학기술관련 전문서비스	148. 기타 과학기술서비스
74. 사업지원 서비스	151. 기타 사업지원서비스

자료 : 한국은행(2018)

본 논문에서는 식 (1)~식 (5)를 통하여 생산유발계수, 부가가치유발계수, 취업자유발계수를 산출하여 〈표 3〉에 정리를 하였으며 각각의 유발계수는 국가과학기술지식정보서비스에 대한 최종수요가 한 단위 증가하는 경우 전 산업에서 직·간접적으로 일어나는 유발효과를 설명하고 있다.

〈표 3〉 국가과학기술지식정보서비스의 유발계수

통합소분류(161부문)	생산유발계수	부가가치유발계수	영향력계수	감응도계수
131. 정보서비스	2,006	0.815	1,015	0.827
144. 연구개발	1,658	0.803	0.839	0.507
148. 기타 과학기술서비스	1,501	0.849	0.759	1.273
151. 기타 사업지원서비스	1,689	0.859	0.855	1.231
평균계수값	1.71	0.83	0.87	0.96

자료 : 한국은행(2018)

〈표 3〉에서 통합소분류에 속한 ‘정보서비스’, ‘연구개발’, ‘기타 과학기술서비스’, ‘기타 사업지원서비스’가 국가과학기술지식정보서비스에 균등하게 영향을 미친다고 가정하였을 경우 생산유발계수는 1.71, 부가가치유발계수는 0.83이다.

또한, 국민경제는 특정산업군에서 생산해 낸 산출물을 타 산업에서 이용하고 또한 타 산업에서 생산해 낸 산출물이 여타산업에서 이용되는 파급효과, 혹은 가치사슬에 의하여 생산활동이 이루어진다. 본 논문의 가치사슬 상에서 국가과학기술지식정보서비스가 앞에 있는 산업에 영향을 미치는 효과를 전방연쇄효과라고 하며 가치사슬상에서 뒤에 있는 산업에 영향을 미치는 효

과를 후방연쇄효과라고 한다. 여기서 감응도계수는 0.96, 영향력계수는 0.87로 모두 1보다 적으므로 전/후방 연쇄효과가 적은 부문으로 해석될 수 있다.

다만, 통합소분류에 속한 4가지 변수에 대해 산/학/연 전문가 10명을 대상으로 각 변수에 대한 가중치를 FGI 통해 정리하였다. 10명의 분포는 대학교수 3명, 출연연 5명, 기업체 2명으로 구성하였다. 그 결과 각각 변수인 ‘정보서비스’, ‘연구개발’, ‘기타 과학기술서비스’, ‘기타 사업지원서비스’가 4:1:4:1의 가중치로 영향을 준다는 결과를 도출하였다. 이에 이를 반영한 조정된 값을 구하였고 그 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 국가과학기술지식정보서비스의 조정된 유발계수*

통합소분류(161부문)	생산유발계수	부가가치유발계수	영향력계수	감응도계수
131. 정보서비스	2,006	0.815	1.015	0.827
144. 연구개발	1,658	0.803	0.839	0.507
148. 기타 과학기술서비스	1,501	0.849	0.759	1.273
151. 기타 사업지원서비스	1,689	0.859	0.855	1.231
조정된 계수값	1.74	0.83	0.88	1.01

* 4:1:4:1의 가중치를 부여하여 재산정된 유발계수

전문가의 의견을 반영하여 조정된 유발계수 값들을 살펴보면 생산유발계수는 1.74로 다소 상승하였고 부가가치유발계수는 변동이 없으며, 영향력계수는 0.88로 다소 상승했지만 감응도계수는 1.01로 1보다 커서 전방연쇄효과가 크다고 할 수 있어 조정되지 않을 때와 결과치가 달라짐을 알 수 있다.

또한, 취업자유발계수는 통합중분류의 변수인 ‘정보서비스’, ‘연구개발’, ‘과학기술관련 전문서비스’, ‘사업지원 서비스’의 값들을 통해 산정하면 <표 5>와 같다. 다만 평균 계수값은 균등하

<표 5> 국가과학기술지식정보서비스의 취업자유발계수

(단위 : 명/10억원)

통합소분류(161부문)	취업자유발계수
61. 정보서비스	11.9
71. 연구개발	13.0
73. 과학기술관련 전문서비스	15.1
74. 사업지원서비스	28.7
평균 계수값	17.2
조정된 계수값	15.0

* 조정된 계수값은 각 변수의 가중치를 4:1:4:1을 반영함

계 가정한 계수값은 10억원당 17.2명의 유발효과가 있으며, 조정된 계수값은 전문가의 의견을 반영한 값으로 10억원당 15명의 유발효과가 있는 것으로 산정되었다.

여기서 국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과를 산출하기 위해서는 어떤 투입변수에 가장 중요한 요소인지 판단해야 한다. 이에 투입변수로 정부에서 투입하는 국가 R&D 예산으로 사용할 것이다. 본 논문에서는 정부 R&D 예산을 투입변수로 사용하여 국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과를 산출할 것이다. 국가과학기술지식정보서비스에 투입된 지난 13년간 정부예산 현황을 정리하면 그동안 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 주관기관으로 874억원, 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 185억원, 한국기초과학지원연구원(KBSI)은 107억원, 한국연구재단(NRF)은 2016년부터 참여기관으로 합류하여 44억원을 배정받았다. 이에 정부 전체 예산은 13년동안 1,214억원이 투입됨을 <표 6>를 통해 알 수 있다.

〈표 6〉 정부 투입 예산

(단위 : 백만원)

년도	KISTI	KISTEP	KBSI	NRF	합계
2006	9,366	-	347	-	9,713
2007	7,142	2,050	800	-	9,992
2008	7,923	1,017	783	-	9,723
2009	7,609	1,150	968	-	9,727
2010	5,878	1,094	1,195	-	8,167
2011	6,710	1,287	1,370	-	9,367
2012	6,521	1,245	1,132	-	8,898
2013	6,586	1,212	1,100	-	8,898
2014	6,759	1,186	1,054	-	8,999
2015	6,784	1,314	1,102	-	9,200
2016	5,728	2,608	651	500	9,487
2017	5,638	2,001	200	2,500	10,339
2018	5,205	2,300	-	1,430	8,935
합계	87,849	18,464	10,702	4,430	121,446

자료 : 한국과학기술정보연구원(2006-2018)

이제 <표 3>, <표 4>, <표 5>에서 구한 국가과학기술지식정보서비스의 유발계수를 바탕으로 경제적 파급효과를 계산하기 위해 우선 생산유발효과는 국가과학기술지식정보서비스를 위한 산업연관표를 통해 산출한 생산유발계수를 곱하여 추정하고, 부가가치유발효과는 국가과학기술지식정보서비스를 통해 얻을 수 있는 국민경제적인 순가치이며 생산유발효과 중 부가가치

귀속부분을 부가가치계수를 통해 추정할 수 있다. 국가과학기술지식정보서비스로 관련 시장이 증대함에 따라 취업자의 증가로 이어지는 관점에서 취업자유발효과를 추정할 수 있으며 이는 취업자유발계수를 곱하여 산출할 수 있다. 다만, 13년간의 예산투입에 대한 국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과를 단순히 한국은행의 산업연관표 계수를 사용했다는 점과 더불어 지난 13년간의 분석임에도 불구하고 최근의 산업연관표 계수를 사용했다는 점은 추후 연구에서 보완해야 할 사항으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 본 논문에서는 지난 13년간 국가과학기술지식정보서비스에 대해 어느 정도의 경제적 파급효과가 있는지 분석된 논문이 없어 그동안 기술개발과 서비스지원을 해오면서 이에 대한 경제적 파급효과를 처음으로 직접 분석했다는 데 의의를 두고 있다. 더불어 산/학/연 10명의 전문가 의견을 반영하여 조정된 유발계수를 사용하여 분석했다는 점은 타 논문과의 차별성을 부각시킬 수 있다는 점이다.

〈표 7〉은 지난 13년 동안 국가과학기술지식정보서비스에서 유발되는 경제적 파급효과를 설명하고 있다. 그 결과, 국가과학기술지식정보서비스의 변수들의 계수를 균등하다고 가정했을 때 생산유발효과는 2,078억원, 부가가치유발효과는 1,008억원, 취업자유발효과는 10억원당 2,089명으로 분석되었다. 또한 전문가의 의견을 반영하여 조정된 계수를 통한 유발효과로는 생산유발효과는 2,113억원, 부가가치유발효과는 1,008억원, 취업자유발효과는 10억원당 1,822명으로 분석되었다

〈표 7〉 국가과학기술정보서비스의 경제적 파급효과

(단위 : 백만원, 명/10억원)

국가과학기술정보서비스	생산유발효과	부가가치유발효과	취업자유발효과
평균 유발효과	207,763	100,800	2,089
조정된 유발효과	211,316	100,800	1,822

V. 결 론

과학기술정보통신부는 NTIS 5.0(2019~2021) 종합계획을 작성하고 있으며, 국가과학기술지식·정보를 누구나 함께 나눌 수 있고 체감할 수 있도록 참여·개방형 서비스로 개선하고자 한다. 그 일환으로 첫째, 데이터 품질을 제고하고 개방을 확대한다. 이를 통해 고품질 국가 R&D 데이터를 구축하고 원천정보 품질을 강화, 딥러닝 등을 통해 활용성을 제고시킨다. 또한 국가과학기술표준분류의 정확성을 제고하고 연구자가 입력하는 편의를 제공한다. 둘째, 국가과학기술

지식정보를 통합적으로 제공한다. 이를 통해 이용자 소통을 강화하고 서비스 개선을 반영함으로써 국가과학기술지식정보서비스에 대한 만족도가 증대될 것이며, 성과활용도, 인용정보 제공 등을 통한 연구동향 추이 분석지원이 가능할 것이다. 마지막으로 오픈사이언스 지원기반을 마련한다. 이를 통해 다양한 과학데이터 현행화 및 과학데이터 수집·활용 플랫폼을 연계·확대할 것으로 기대한다.

지난 13년간의 국가과학기술정보서비스의 수행 결과를 바탕으로 향후 개방형 국가과학기술 지식정보 허브를 비전으로 2가지 목표를 선정했다. 첫 번째는 과학기술 지식정보 공유 및 확산이고 두 번째는 정부R&D 기획 및 관리 지원 강화이다. 이에 크게 개방, 공유, 활용, 협력이라는 4대 원칙하에 3가지 추진전략을 세우고 있다. 그 첫 번째가 개방형 과학기술지식정보서비스 구축이며, 두 번째가 정부R&D 기획·관리 지원서비스 고도화, 세 번째가 과학기술지식정보서비스의 시스템 운영체계 효율화이다.

지금까지 국가과학기술지식정보서비스는 정부연구개발 관리과정에서 생산된 정보중심으로 서비스 되었으나, 2016년부터는 유관정보서비스와 연계를 강화하고 과학기술정보콘텐츠를 대폭 확대하여 서비스할 계획이다. 특히, 2017년부터는 오픈사이언스 지원기반을 마련하고 있으며, 기존에 과학기술지식정보서비스가 서비스 하고 있는 개방항목 선정 등 세부 방안을 수립하고 절차를 간소화하여 정부R&D 정보를 단계적으로 개방을 확대하는 게 목적이다. 또한 실험데이터 공동활용 플랫폼(EDISON)과의 연계를 통해서 연구자들이 국가과학기술지식정보서비스를 이용하여 실제적으로 도움이 될 수 있는 실험데이터를 연계하여 사용할 수 있는 환경을 조성하고자 한다.

지난 13년동안 국가과학기술지식정보서비스는 정성적으로는 국가 R&D사업 관련 정보와 과학기술정보를 공유하고 공동 활용해 국가 R&D 투자 효율성을 높이고 연구 생산성 향상에는 기여를 하고 있으나 정량적 측정이 어려워 본 논문에서는 국가과학기술지식정보서비스에 대한 경제적 파급효과 분석을 통해 국가 R&D 예산 투입에 대한 정량적인 파급효과를 보고자 하였다. 본 논문은 지난 13년간 국가과학기술지식정보서비스의 경제적 파급효과를 파악하기 위해 한국은행의 산업연관표를 이용하여 분석하였는데, 대부분의 산업연관분석을 중심으로 하는 논문에서는 한국은행의 산업연관표를 이용하여 유발계수로 경제적 파급효과를 분석한다. 하지만 본 논문에서는 과학기술지식정보서비스에 대해 산/학/연 전문가의 의견을 FGI를 통해 보다 체계적이고 심층적으로 반영하여 계수를 조정했다는데 타 논문과의 차별성이 있다. 즉, 산/학/연 전문가의 의견을 반영하여 유발계수를 조정함으로써 보다 객관적이고 공정한 결과를 유도하도록 노력하였다. 분석결과 2006년~2018년까지 13년 동안 국가과학기술지식정보서비스는 전문가의 의견을 반영한 조정된 유발효과로 생산유발효과는 2,113억원, 부가가치유발효과는 1,008

억원, 취업자유발효과는 10억원당 1,822명으로 분석되었다. 본 논문에서 분석되었듯이 지난 13년간 국가과학기술지식정보서비스에 대한 성과는 국민에게 경제적/정책적으로 많은 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 다만, 민간 R&D의 경우 국가과학기술지식정보서비스에 논문 및 특허 등의 성과물 등록 의무가 없어 이에 대한 보완이 필요하다고 할 수 있다.

본 논문은 향후 국가과학기술지식정보서비스 관련 학계 및 연구계의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

하지만, 본 논문에서 한국은행의 투입산출표를 활용한 산업연관분석에 의거한 경제적 파급효과 분석은 과소평가와 과대평가의 논란을 가지고 있다. 국가과학기술지식정보서비스에 대한 R&D 투자 등의 직접적인 효과를 고려하지 못하는 점에서 과소평가의 우려가 있다. 또한, 가격의 변화를 고려하지 못하는 정태분석이라는 점에서는 과대평가할 우려가 있다. 이에 과소 또는 과대평가의 상대적 크기에 대해 본 논문에서 제시한 파급효과로 단정적인 평가를 내리기는 어려운 점이 존재하고 있다.

참고문헌

- 과학기술정보통신부 (2018), 보도자료 “NTIS 국제 ICT 어워드 공공부문 최우수상 수상”.
- 국가과학기술지식정보서비스 (2018), 국가과학기술지식정보서비스, <http://ntis.go.kr>.
- 김명일·박성욱·김재성 (2016), “슈퍼컴퓨팅 모델링 및 시뮬레이션의 산업연관분석 기반 경제적 파급효과 분석”, 『한국산학기술학회논문지』, 17(11): 340-347.
- (주)기술과가치 컨소시엄 (2015), “국가과학기술지식정보서비스구축사업 개방·협력을 위한 NTIS 정보화전략계획(ISP) 수립”, 대전 : 한국과학기술정보연구원.
- 김도환 (2007), 산업연관분석에 의한 정보통신산업의 경제적 파급효과, 『한국경영과학회지』, 32(3): 81-96.
- 민서현·진세준·임태훈·하진희·유승훈 (2017), “데이터산업의 경제적 파급효과 분석”, 『한국혁신학회지』, 12(1): 25-50.
- 박성욱 (2008), 국가 지식정보시스템 개발의 경제적 효과분석-한국과학기술정보원(KIST)의 연구활동을 중심으로, 『정보관리연구』, 39(1): 73-94.
- 박성욱·한선화·성원경 (2010), 시맨틱 기술의 경제적 파급효과 분석, 『정보관리연구』, 41(3): 175-190.
- 박성욱·한선화 (2011), “국가 과학데이터센터 구축의 경제적 파급효과 분석”, 『정보관리연구』,

42(3): 55-69.

신용재·최성욱 (2013), 부가통신서비스산업의 경제적 파급효과 분석 : 산업연관분석을 이용하여, 「디지털정책연구」, 11(12): 1-10.

한용용·김주일 (2018), “2018년도 정부연구개발예산 현황분석”, 서울 : 한국과학기술기획평가원 조사자료 2018-005.

한국과학기술정보연구원 (2015), “NTIS 백서”, 대전 : 한국과학기술정보연구원.

한국과학기술정보연구원 (2006-2018), 업무보고 자료 각년도.

한국은행 (2018), 한국은행 경제통계시스템, <http://ecos.bok.or.kr>.

Ciaschini, M. (1988), *Input-Output Analysis*, London, Chapman and Hall.

Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum.

Miller, R. E. and Blair, P. D. (2009), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, 2nd ed, Cambridge University Press, New York.

Wikipedia (2018), Fourth Industrial Revolution, https://en.wikipedia.org/wiki/Fourth_Industrial_Revolution.

World Economic Forum (2016), The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond, 14 Jan 2016.

박성욱

전남대학교에서 경제학으로 박사학위를 취득하고 현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원으로 재직 중이다. 또한, 한국연구재단 기술사업화(기술금융분야) 전문위원으로 위촉되었다. 관심분야는 과학기술정책, 기술경제, 경제성분석, 기술기획/평가, 기술가치평가 등이다.