

국가 R&D과제의 기술-산업 연계구조분석

An Analysis of the Linked Structure for Technology-Industry in National R&D Projects

이미정(Mi-Jeong Lee)*, 이준영(June-Young Lee)**, 김도현(Do-Hyun Kim)**,
심위(We Shim)**, 정대현(Dae-Hyun Jeong)**, 김강희(Kang-Hoe Kim)**,
권오진(Oh-Jin Kwon)**, 문영호(Yeong-Ho Moon)***

목 차

I. 서 론	IV. 연구결과
II. 선행연구	V. 결 론
III. 연구방법	

국 문 요 약

기술은 산업발전과 밀접한 관련이 있고, 이러한 기술과 산업과의 지식흐름에 대한 연계구조를 파악하기 위한 다양한 연구가 진행되었다. 그러나 우리나라 국가연구개발 사업의 기술 및 성과가 어떤 산업으로 흘러가는지에 대한 연구는 진행되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 국가연구개발 사업의 NTIS**** 정보를 활용하여 실제 국가 R&D에서 수행된 성과물인 특허 데이터를 활용하여 기술-산업에 대한 연계구조를 살펴보고자 한다. 이를 통해 기술과 산업사이의 지식흐름이 어떻게 흘러가고 있는지 분석한다. 연구자가 연구과제의 시작시점에서 예상하는 산업 적용분야와 연구가 종료된 후에 그 연구성과가 실제로 적용되는 기술-산업 적용분야를 밝히고자 하였다.

분석 결과, 다수의 과제는 R&D 시작 전에 예측한 산업분야로 지식흐름이 일어난 것으로 나타났다. 그러나 3개의 산업분야 Y09(의료, 정밀, 광학기기 및 시계), Y10(전기 및 기계장비), Y11(자동차 및 운송장비) 등은 연구자가 예상하지 못한 산업분야에 기술이 적용되는 것으로 분석되었다. 본 연구를 통해서 국가 R&D사업의 기술-산업의 지식흐름 관계를 살펴봄으로써 향후 기술-산업의 효율적인 성과 확산과 투자전략을 세우는 데 기여할 수 있을 것으로 보인다.

핵심어 : 국가연구개발, NTIS, 기술-산업 연계구조분석, 지식흐름, 정보분석

※ 논문접수일: 2012.5.10, 1차수정일: 2012.6.1, 게재확정일: 2012.6.18

* 과학기술연합대학원대학교 석사과정, june1210@ust.ac.kr, 02-3299-6247

** 한국과학기술정보연구원 기술정보분석실, dbajin@kisti.re.kr, 02-3299-6097

*** 한국과학기술정보연구원 책임연구원, yhmoon@kisti.re.kr, 02-3299-6090, 교신저자

**** 본 논문은 국가과학기술위원회의 NTIS(<http://www.ntis.go.kr>)에서 제공하는 국가R&D정보 공유 원스탑 서비스의 지원을 받아 이루어졌습니다.

ABSTRACT

Technology is closely related to industrial development and various studies have been performed to understand the linked structure for knowledge flow between the technology and industry. The research, however, wasn't carried out to flow for Korea National Research and Development projects. In this study, linked structure for technology-industry was discussed by utilizing patent data performed in actual National R&D using NTIS Information of the national research and development, and then it was analyzed how knowledge flows between the technology and industry are flowing. It should be defined that the individual applications expected by researchers at the start of the research and technology-industry applications actually applied from the research performances after research was completed.

As a result, it was confirmed in most projects the flow of knowledge was occurring to predicted industries before the start of the R&D. However, the technology was applied to unexpected industry in three industries such as Y09(medical, precision and optical instruments), Y10(electrical and mechanical equipment), Y11(automotive and transportation equipment). The results of this study will be able to contribute to planning for efficient investment strategy of technology-industry by investigating the technology-industry knowledge flow relations of national R&D projects.

Key Words : National Research and Development, NTIS, linked structure for technology-industry, knowledge flow, Information Analysis

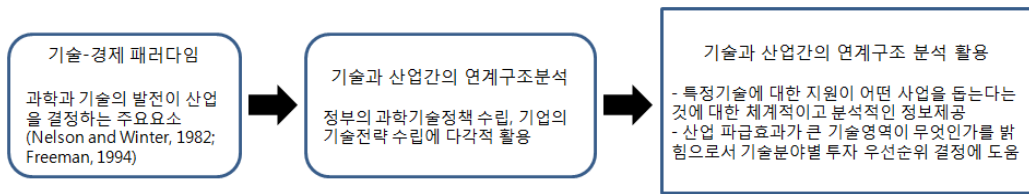
I. 서 론

지식기반사회시대가 다가옴에 따라 세계 각국은 기술주도권 확보를 위해 과학기술에 막대한 자원을 투자하고 있다. 이는 사회구조 형태가 산업사회에서 지식기반사회로 옮겨가면서 과학기술의 개발과 혁신이 지식기반사회의 핵심적 요소이며, 경제성장의 원동력임을 인식하고 있기 때문이다. 즉, 과학기술의 개발과 혁신은 생존 경쟁이 치열한 세계시장에서 국가적 우위를 차지할 수 있는 가장 중요한 미래사회의 막강한 힘이며 인프라임을 예측하고 앞 다투어 대규모 투자를 하고 있는 것이다(KISTEP, 2009).

1970년대부터 선진국에서는 국가연구개발 사업에서 몇 가지 중요한 변화가 일어났다. 정부는 정부예산투자를 순수과학에 강조하는 데에서 산업경쟁력과 경제성장에 기여하는 과학기술을 강조하는 쪽으로 선회했고 이에 따라서 과학-기술-산업의 흐름에 대한 관심이 높아졌다(과학기술부, 2007). 과학-기술-산업의 관계는 매우 복잡하고, 시간에 따라 변하기 때문에 과학적 연구가 지니고 있는 가치와 그 경제적 효과를 분명하게 평가하는 것은 어려운 과제이다. 또한 기술, 경제는 각각의 목적이 차별화되며, 그 활동주체 역시 기술자, 기업이라는 다른 형태로 구성되어 있어서, 이들 간의 관계를 체계적으로 분석하기위한 연결고리를 찾는 일은 쉽지 않다. 이러한 국가연구개발사업의 경우는 공공적 성격을 가지는 대규모의 정부예산이 투입될 뿐만 아니라 과학기술 및 경제사회적으로 미치는 영향이 크기 때문에 연구개발사업의 기획뿐만 아니라 평가에 있어서도 객관적인 분석이 이루어져야 R&D사업의 투명성, 공정성을 부여할 수 있다(이혁재, 2005).

기술은 산업발전과 밀접한 관련이 있지만(Narin, 1994), 무형의 기술이라는 것을 측정하여 산업과의 연계관계를 파악하는 일은 쉬운 일이 아니다. 따라서 많은 연구가 특허를 기술의 대용지표로 삼아 진행되어 왔다. 특허는 과학기술의 활동을 이해하는데 있어서 매우 큰 비중을 차지하고 있다. 각국의 특허법이 성립된 배경 및 특허활동의 동향을 살펴보면, 특허가 과학기술활동 및 산업활동을 명료하게 파악할 수 있는 정보를 포함한다는 것을 알 수 있다(Peter Hingley, 1997).

이러한 문제는 지식흐름을 따로 떼어내어 측정하고 모형화하는 것이 어려우며, 지식흐름이 갖는 중요성에도 불구하고 이 지식흐름을 측정하거나 추적할 수 있는 수단이 마땅치 않았기 때문이다. 하지만 이들 간에 상호의존적 관계를 밝혀냄으로써 향후 기술정책을 모색하려는 노력은 지속되었다. 기술-산업 연계구조 분석의 필요성을 (그림 1)과 같이 나타낼 수 있다(권오진 등, 2006).



(그림 1) 기술-산업 연계구조 분석의 필요성

우리나라에서도 국가연구개발사업 투자를 지속적으로 확대하고 있다. 국가연구개발사업(National R&D Program)이란 정부가 직접 연구개발(R&D)활동을 추진하는 사업으로 국가 차원에서 필요한 기술의 개발뿐만 아니라 지식의 창출, 인력양성, 인프라 구축, 제도 정비 등을 통해서 궁극적으로 기술을 혁신하고 경제를 발전시키며 국가 경쟁력을 고양하는 활동을 의미한다(과학기술부, 2007). 우리나라의 경우, 이러한 국가연구개발사업에 관한 과제 및 성과 정보가 국가과학기술지식정보서비스(NTIS: National Science & Technology Information Service)란 이름으로 2008년부터 관련 정보가 구축되고 있다.

지식의 융합화와 혁신주체 간 네트워크를 통한 새로운 가치창출현상은 과학기술을 포함하는 지식을 얼마나 생산하고 이용하는가에 달려있다. 활발한 기술혁신은 혁신주체 간 활발한 상호작용을 통해서 이루어지며, 이들 상호작용을 명시적으로 고려한 것이 지식흐름(knowledge flow)이다(박규호, 2005). 이러한 지식흐름을 분석하여 국가 R&D의 각각의 성과물이 어떤 산업에 적용되는지에 대한 분석은 매우 중요하다. 그리고 연구를 수행하기 전에 예상한 산업적 용분야와 연구결과 후의 특허가 어떤 산업분야에 적용되는지를 분석하면 연구가 종료된 후에 실제로 어떤 산업분야에 적용이 가능한 기술인가를 알 수 있게 된다. 이러한 분석을 통해서 기술과 산업의 연계구조를 밝힐 수 있고, 다양한 융복합 기술에 의한 새로운 산업으로의 기술 흐름 현상도 살펴볼 수 있다. 이러한 중요성에도 불구하고 아직까지 국가 R&D에 대한 기술과 산업과의 연계구조에 대한 연구는 진행되지 못하였다.

본 연구에서는 NTIS 정보를 활용하여 기술-산업 간의 지식흐름을 분석하고자 한다. NTIS는 국가연구개발사업에 대한 연구개발 기획에서 성과활용에 이르기까지 전 주기에 걸쳐 연구개발의 효율성을 높이기 위해 만들어진 것이다. NTIS는 국가 R&D를 수행하고 있는 15개 부처청(16개 대표전문기관)과의 연계를 통해 과제, 인력, 시설·장비, 성과 등 국가가 진행하는 R&D 사업정보를 한 곳에서 서비스하는, 세계최초의 국가 R&D정보 지식포털이다.

따라서 본 연구의 목적은 국가연구개발 사업의 NTIS 정보를 이용하여 실제 국가 R&D에서 수행된 성과물인 특허 데이터를 활용하여 기술-산업에 대한 연계구조를 살펴보는 것이다. 이를 통해서 기술과 산업사이의 지식흐름이 어떻게 흘러가고 있는지 분석한다. 또 연구자가 연

구과제의 시작시점에 예상되는 산업 적용분야와 연구가 종료된 후에 그 연구 성과가 실제로 적용되는 기술-산업 적용분야를 밝히고자 한다.

II. 선행연구

최근의 많은 연구들이 특허인용관계를 활용한 지식흐름 분석으로 전개되고 있지만 기술과 산업간 관계를 실질적으로 규명한 연구는 활발히 진행되지 못했던 상황이었다. 기술과 산업의 연관구조관계를 살펴보기 위해 가장 먼저 진행되어야 할 것은 기술특허의 분류와 산업의 분류를 일치시키는 일이다. 1974년 미국NSF에서 미국특허분류(USPC)를 산업분류(SIC)로 연계하고자 한 시도가 있는 후 기술과 산업간 연계가 구체적으로 분석·제안되었으며, 캐나다 특허청은 1972년부터 1995년까지 30만건에 달하는 등록특허에 IPC뿐만 아니라 제조부문코드(IOM)와 이용부문코드(SOU)를 동시에 부여하였다.¹⁾

Yale대학에서는 이러한 30만건의 데이터를 이용하여 특정IPC를 가진 한 건의 특허가 특정 IOM-SOU결합을 가질 확률을 결정하는 테이블(YTC)을 발표하였다. 하나의 기술이 반드시 하나의 산업에 매칭이 되는 것이 아니기 때문에 이 역시 확률로 계산되었다. 캐나다 특허청에서 IOM과 SOU부여 사용한 분류포가 SIC-E version 이므로, OECD는 국제표준산업분류체계(ISIC)에 맞춘 OTC 연계표를 발표하였다(Johnson, 2002).

이원영 등(2004)은 미국특허청과 한국특허청의 특허 DB를 활용하여 특허 간 인용관계와 피인용관계를 활용하여 기술과 산업간 연계관계를 규명하고자 하였다. 이를 위해 어떤 기술이 어떤 산업으로 활용되는가를 나타내는 기술-산업 매트릭스를 작성하였다. 즉 미국특허의 기술 중 한국과학기술분류 58개 항목과 매칭 되는 기술들만 선별하여 27개 항목으로 구성된 한국 표준산업분류로 변환하는 방법을 취하였다. 이들의 연구는 OTC에 비해서 상당히 간략화를 하여 현실의 왜곡이 있을 수 있다는 단점이 있지만, 간편하게 이용할 수 있다는 장점이 있다(권오진 등, 2006).

박현우 외(2011)의 연구에서는 우리나라 기술혁신 과정에서 과학-기술 지식의 연계특성을 미국특허청에 등록된 한국인 특허를 이용하여 기술혁신 분야와 주체별로 분석하였고, 또 다른 연구에서는 연구논문과 특허정보의 활용성에 대한 특성을 밝히기 위한 통계적방법과 양적지표들에 대해 검토하여 과학과 기술간 지식흐름 연계의 특성을 밝혔다(박현우, 2009).

지식흐름에 대한 국내의 또 다른 연구로는 남수현(2005)은 특정 학술지에 나타난 논문의

1) 본 논문에서는 이후의 표현은 제조부문코드를 IOM로 이용부문코드를 SOU로 표기한다.

주요 속성인 키워드와 인용에 대한 통계를 수집하고 개별 논문에 대한 심층적인 분석을 시도하여 각 학술지의 연구동향, 연구방법과 목적 그리고 다른 학회들과의 지식의 흐름을 분석하였다. 또한 고병열(2005)은 기술-산업 연계구조와 특허분석을 통해 미래유망 아이টে임을 발굴하는 연구를 수행하였다.

특허는 기술개발과 혁신적 활동을 측정하는 지표로서 가치를 지닌다. 특허는 가치 있는 기술을 대표하며 이들이 등록이 된 것은 기술의 고유성, 독창성, 질적 우월성을 평가받은 것이라 할 수 있다. 특허인용분석은 특허들 간의 인용관계를 분석하여 특허 간 상호연관관계 뿐만 아니라 상대적 중요도를 파악하는 것을 의미한다. 특허인용분석에서 특허인용은 어떤 특허가 다른 특허나 문헌에 의해 인용된 횟수로 정의된다(Karki, 1997). 특허발명자가 기존 특허들을 인용하는 의도에 대해 타 특허에 인용된 횟수가 많은 특허가 높은 기술적 가치를 지닌다는 것은 다양한 연구를 통해 증명되었다(Narin et al., 1998). 많은 연구자들이 특허인용분석을 통해 기술의 질과 영향력, 기술정보의 확산 등을 분석하였다. Pavitt, K.(1988)는 동시인용분석(Co-citation analysis)을 이용하여 기술영역의 관계를 연결시켰으며, Narin, F. and Noma, E.(1985)는 생명공학에서 과학과 기술사이의 지식흐름의 구조를 특허인용분석을 통해 연구한 바 있다(윤병운, 2001).

기존의 연구가 특허인용분석을 통해 특허의 질적 평가와 개별적 특허의 지식흐름을 분석했다면, 본 연구에서는 국가 R&D과제의 직접 성과물인 특허를 통해 지식의 흐름이 기술에서 산업으로 어떻게 활발히 일어나고 있는지 파악하고자 한다.

III. 연구방법

1. NTIS정보를 활용한 기술-산업 연계 확률표 구성

특허자료를 이용하여 경제적 분석을 시도하거나 산업적 파급효과 등을 파악하고자 할 경우 일반적으로 직면하는 문제는 기술 혹은 법률적 목적으로 구분된 IPC를 경제적 분석에 적합한 산업분류체계로 변환하는 일이다.

지금까지 특허와 산업분류를 연계시키려는 다각적인 측면의 많은 노력들이 있었으나, 대부분의 연계표들이 과거의 분류체계를 기준으로 작성되었거나, 특정 국가의 분류체계를 이용함으로써, 현 시점에 국내에서 사용하기 어려운 문제들이 있었다. 특허청과 한국특허정보원에서는 이러한 문제에 대응하기 위해 2008년에 국제특허분류(IPC)와 한국표준산업분류(KSIC)를

연계시키기 위한 작업을 진행하였는데, 본 연구에서는 NTIS정보를 활용한 기술-산업 연계 확률표를 만들기 위해 특허청 연계표를 재작성하여 사용하기로 한다.

우선 연계표 작성을 위해 NTIS 정보를 바탕으로 특허청 61개의 산업분류 항목을 NTIS의 16개 산업분류로 매칭하는 작업을 수행하였다. 이 항목들을 매칭하는 과정에서 첫째, 연구자들이 특허 데이터와 함께 사용할 가능성이 높은 통계자료들의 분류기준과 가급적 유사해야 한다는 점 둘째, 기술적 관점에서는 구분이 극히 어려운 산업분류 항목들의 경우, 연구목적에 크게 해치지 않는 범위 내에서는 상위 항목으로 묶음으로써, 연계표 내에 존재할 수 있는 잠재적인 오류를 가능한 줄여야 한다는 점에 주안점을 두었다. 덧붙여 16개의 산업분류 항목은 제조업 중심으로 구성하고, 서비스업은 원칙적으로 제외시켰으나, 농업, 건설업, 유틸리티 산업 및 폐기물 처리 관련 업종은 포함시켰다.

특허분류와 산업분류를 연계시키는 방법에 있어서는 한국특허정보원의 IPC-KSIC 연계표를 사용하였다. IPC-KSIC 연계표는 개념적으로 YTC 및 OTC와 동일하게 IPC 항목들이 여러 산업분류에 연결되는 확률을 계산함으로써, 두 분류 간의 연계 확률표를 작성하는 방식을 채택하였다. 연계표 작성과정에서는 자동문서분류(Automatic Text Classification) 기법을 사용했다. 자동문서분류기법이란 분류 알고리즘에 의해 대상물들을 유사한 패턴을 갖는 것끼리 모아 집단화 하는 작업을 뜻한다. 또한 추가적인 조치로서, 특정 IPC 항목들에 대해서는 몇 개의 산업분류 항목을 후보군으로 선정하고, 그 IPC 항목으로 분류되어 있는 특허 문서는 해당 후보군 내에서만 자동 분류가 실시되도록 함으로써, 전혀 관련성이 없는 산업분야로 분류되는 것과 같은 유형의 오류를 최소화하고자 하였다. 연계확률을 계산하기 위해 사용한 데이터는 2001년부터 2006년까지 국내 특허와 실용신안 데이터를 합성하여 정리된 900,604건의 출원 정보였으며, <표 1>은 이렇게 작성된 연계표의 일부를 보여주고 있다(김봉진 등, 2008).

2. 상관분석에 의한 기술-산업 연계관계 분석

상관분석이란 변수 간의 관계의 밀접한 정도, 즉 상관관계를 분석하는 통계적 분석 방법을 말한다. 즉, 회귀분석(Regression Analysis)에서 변수 사이의 관계식이 어느 정도 신빙성이 있는가를 살펴보는 것이라 할 수 있다. 회귀분석에는 상관관계분석이 필수적으로 수반되어야 한다. 따라서 회귀상관분석(Regression and Correlation Analysis)이라 하여 같이 붙여 사용하기도 하며, 회귀분석이라는 용어만으로도 상관관계를 포함하는 의미로 사용하기도 한다. 단지 상관분석에서는 두 변수 중 어느 것도 먼저 결정된 것으로 보지 않는데 비해, 회귀분석에서는 X는 주어지고 Y만이 확률변수(Random Variable)이며, Y수치들은 정규분포를 이룬다는 가정

〈표 1〉 IPC - KSIC 연계 확률표의 구조

IPC	Industry	# of application	Probability
A01B	C2590	58	0.11
A01B	C2920	481	0.89
A01C	A0000	87	0.15
A01C	C2590	17	0.03
A01C	C2919	7	0.01
A01C	C2920	458	0.80
A01D	A0000	12	0.02
A01D	C2590	47	0.08
A01D	C2919	29	0.05
A01D	C2920	464	0.82
A01D	C3000	8	0.01
A01D	C3199	5	0.00
A01F	A0000	4	0.02
A01F	C1600	1	0.00
A01F	C2200	1	0.00
A01F	C2510	6	0.02
A01F	C2590	2	0.01
A01F	C2919	45	0.18
A01F	C2920	193	0.77

을 하고 있다.

Pearson의 상관계수는 두 변수간의 관련성을 구하기 위해 보편적으로 이용되고 개념은 다음과 같다(장남수, 2008).

$$r = \text{X와 Y가 함께 변하는 정도} / \text{X와 Y가 따로 변하는 정도}$$

r 값의 범위는 $-1 \leq r \leq +1$ 이며, $r = 1$ 은 두 변수 사이에 완전한 상관관계, $r = -1$ 은 반대방향으로 완전한 상관관계이다. r값이 0일 때 두 변수는 완전히 독립이다.

일반적으로

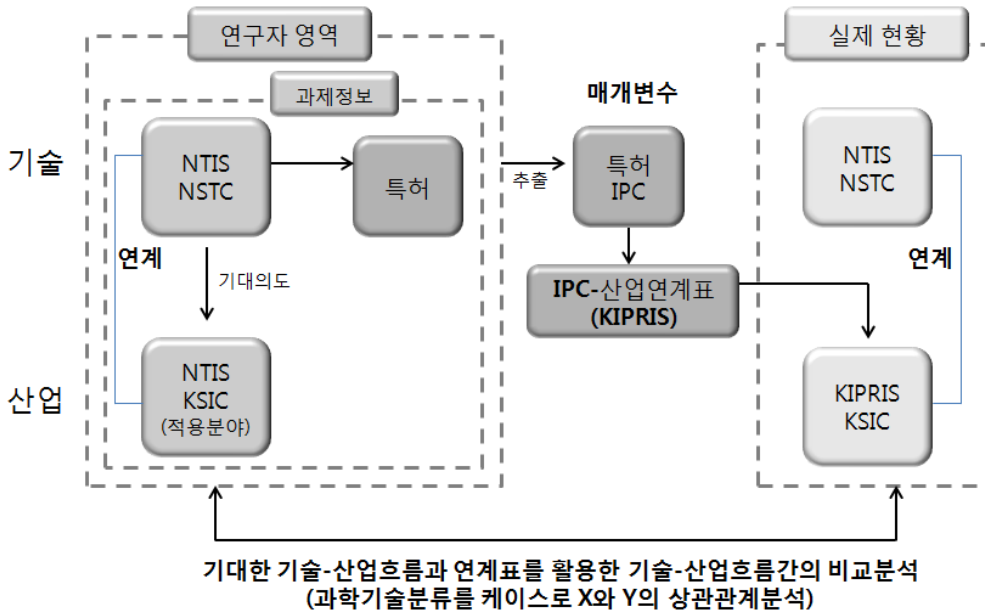
r이 -0.1과 -0.3 사이이면, 약한 음적 선형관계,

r이 -0.1과 +0.1 사이이면, 거의 무시될 수 있는 선형관계,

r이 +0.1과 +0.3 사이이면, 약한 양적 선형관계,

r이 +0.3과 +0.7 사이이면, 뚜렷한 양적 선형관계로 볼 수 있다.

Pearson의 상관계수를 통해서 연구책임자가 작성한 과제에 적용분야코드(X)와 연구가 종료된 후 실제 기술-산업 연계구조에서 나타난 테이블(Y)의 연관성을 상관분석하여 연구자들이 의도한 대로 지식이 흘러갔는지를 확인하고자 한다. 피어슨의 상관계수 값이 일정한 정도(Cut-Off)를 넘게 되었다면 이들 간의 관계는 연구자들이 의도한 대로 지식이 흘러갔다고 기대할 수 있을 것이다.



(그림 2) 연구 수행 프로세스

(그림 2)는 연구의 흐름도(Flow-Chart)이다. (그림 2)에서와 같이 NTIS 정보와 연구과제 성과물인 관련 특허정보를 활용하여, IPC를 매개변수로 기술과 산업간의 지식흐름을 살펴보았다. 연구자가 과제 수행시점에서 기대했던 기술-산업흐름을 먼저 살펴보고 그리고 과제수행후의 성과물인 특허의 IPC를 매개변수로 하여 IPC-산업연계표를 이용하여 얻어진 실제 기술-산업간의 연계구조는 상관분석(Correlation Analysis)을 통해 비교분석하였다.

IV. 연구결과

1. NTIS 정보의 기술-산업 연계분석

과학기술표준분류(NSTC)는 특정연구개발사업의 관리를 위해 과학기술부가 설립한 산하기관인 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에 의해 작성되었다. 국가 차원에서 연구개발 기획/관리/평가의 효율성을 제고하기 위해 통일된 표준분류체계를 확립한 것이다. 구체적으로는 국가 과학기술기획을 위한 과학기술예측 및 기술수준 평가, 국가과학기술활동조사, 국가연구개발사업의 평가 및 과학기술지식/정보의 관리/유통에 활용하는 것이 실질적인 목적으로 되어 있으며 기존 분류체계를 사용하고 있던 기관들의 편의를 위하여 호환표를 제시하여 과학기술표준분류체계의 적극적인 활용을 유도하고 있다.

본 연구에서는 국가과학기술표준분류별로 각 분류에 속한 과제에서 성과로 산출된 특허를 확인하고, 특허 DB를 이용하여 국제특허분류(IPC)정보를 추출하였다. 국가연구개발사업 과제 정보에 수록된 분류들이 연구수행 주체의 의도나 기대 등 주관적 판단에 의존하는 것과 달리, IPC 정보는 과제에서 실제 산출된 특허의 심사단계에서 부여된 것으로 과제정보의 분류에 비해 객관성과 신뢰성이 높다고 할 수 있다. 본 연구에서는 IPC정보와 IPC-산업연계표를 활용하여 실제 국가연구개발사업의 각 기술분류가 실제로 산업에 파급되는 연계구조를 분석하고, 이를 연구 수행주체가 판단한 기술-산업간 연계구조를 비교 분석한다.

〈표 2〉는 과제 수행자가 입력한 NTIS에 등록된 과학기술표준분류(NSTC)와 향후에 어느 산업으로 파급효과를 줄 것이라고 예상하며 입력한 적용분야(NTIS KSIC)필드에 대한 행렬표이다. 행이 NSTC(과학기술표준분류)를 의미하며 열이 NTIS에서 입력한 적용분야 필드를 의미한다. 281개의 과학기술표준분류 중에서 이 논문에는 NTIS에 등록된 17,587개의 과제 중 3,822개로 가장 많은 과제가 속해 있는 L(정보통신)분야의 적용사례를 나타내었다. 과제 수행자가 NTIS 데이터에 직접 입력하면서 본인이 지금 수행하고 있는 과제가 한 가지 산업으로만 흘러갈 것이라고 예상한 기술은 35개 기술이었고, 나머지 과제는 평균 3.59개의 산업으로 기술지식이 흘러갈 것이라고 예상했다. 또한 16개의 산업분야(Y01~Y15, Y99) 중 8개 이상의 산업에 영향을 미칠 것이라고 기대한 기술 분야는 총 11개 기술이었다. 그 기술은 C05-고분자화학(9개의 산업에 영향을 미칠 것이라고 예상), E07-융합바이오(9개), E08-생물공학(8개), H07-에너지/환경 기계시스템(8개), I01-금속재료(8개), I06-열 표면처리(9개), I99-기타재료(11개), K01-광응용기기(8개), K99-기타 전기/전자(10개), M06-신재생에너지(9개), M99-기타 에너지자원(8개)이다. 이 기술들은 앞으로 여러 산업으로 영향을 미칠 수 있는 활용성이 큰

기술들이라고 생각한 것이다. 과제수행자가 여러 기술 분야에서 가장 많은 지식흐름이 전달 될 것이라고 기대하는 산업은 Y01(농업, 임업 및 어업), Y08(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)산업이다. 81개의 기술이 Y01(농업, 임업 및 어업)산업으로, 63개의 기술이 Y08(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)산업으로 흘러갈 것으로 예상하고 있었다. 이는 많은 수의 연구자가 본인이 수행하게 될 과제가 Y01, Y08 산업으로 지식흐름이 이루어질 것이라고 예상하고 있고, 이러한 산업분야는 여러 가지 기술 즉, 융복합기술이 필요한 산업이라고 생각한 것이다.

〈표 2〉 과제 수행시점의 예상되는 적용 산업

NTIS KSIC

	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06	Y07	Y08	Y09	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y99	
NSTC	L01	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.72	0	0.06	0.01	0	0.01	0.01	0.12	0.04
	L02	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.62	0.01	0.02	0.02	0	0.01	0	0.24	0.05
	L03	0.02	0	0.01	0	0	0	0	0.64	0.01	0.03	0.02	0	0.01	0	0.17	0.11
	L04	0	0	0	0	0	0	0.02	0.86	0	0.06	0.01	0	0.01	0	0.01	0.03
	L05	0	0	0.02	0	0	0	0	0.38	0.01	0.04	0	0	0.02	0	0.51	0.02
	L06	0.01	0	0	0	0	0	0	0.88	0	0.03	0	0	0	0	0.03	0.04
	L07	0	0	0	0	0	0	0	0.77	0	0.04	0	0	0.01	0.00	0.12	0.05
	L08	0	0	0	0	0	0	0	0.92	0	0.03	0.01	0	0	0.01	0.01	0.02
	L09	0.02	0	0	0	0.01	0.01	0	0.75	0	0.04	0.02	0	0	0	0.03	0.10
	L10	0	0	0	0	0	0	0	0.63	0	0.02	0.05	0	0.01	0	0.12	0.16
	L11	0.01	0	0	0	0.01	0	0.01	0.69	0.03	0.08	0.04	0	0.01	0	0.02	0.08
	L12	0.01	0	0	0	0	0	0	0.58	0.01	0.12	0.15	0	0.01	0.02	0.05	0.05
	L13	0.13	0.04	0.04	0	0	0	0	0.27	0	0.15	0	0	0	0.04	0.11	0.21
	L14	0	0	0	0	0	0.01	0	0.79	0	0.02	0	0	0	0	0.11	0.08
	L99	0.03	0	0	0	0	0	0.01	0.54	0	0.03	0.01	0	0.01	0	0.12	0.23

본 연구에서는 NTIS에 등록된 2009, 2010년의 과제 중 특허를 성과물로 등록한 과제만을 연구대상으로 하였다. 〈표 3〉은 특허라는 실제 연구 성과물로 분석한 표이다. 기술과 산업간 지식흐름 분석 결과 총 281개의 기술 분야는 평균 8개의 산업 분야로 흘러들어가고 있는 것으로 나타났다. 또한 16개 산업분야에 끌고루 모두 분포하는 기술은 99개의 기술로 총 35.2%에 해당하고, 실제 8개 이상의 산업으로 지식흐름이 이루어진 기술은 140개로 64.2%에 이른다. 이는 연구수행자가 예상했던 수치와 상당한 차이를 보인다. 8개 이상의 산업에 영향을 미칠 것이라고 과제수행자가 기대했던 기술 분야는 총 11개 기술이었다. 이처럼 실제 연구 성과에서는 연구기획과 과제수행 시점에서 기대했던 것과 달리 미처 예상치 못했던 다른 산업으로 까지 많은 파급효과, 영향을 미치고 있다는 것을 의미한다.

또한 (그림 3)에서와 같이 281개의 과학기술분류 중 170개의 기술이 Y01부터 Y15 그리고 Y99분야까지 흘러가고 있는 것으로 나타났다. 그리고 가장 많은 지식이 흘러 들어간 산업 즉, 파급효과를 보이는 산업은 Y10(전기 및 기계장비)분야인 것으로 나타나, 전기 및 기계 장비 분야가 전체 산업 분야에서 가장 복합적인 기술을 필요로 하고 있는 것으로 나타났다.

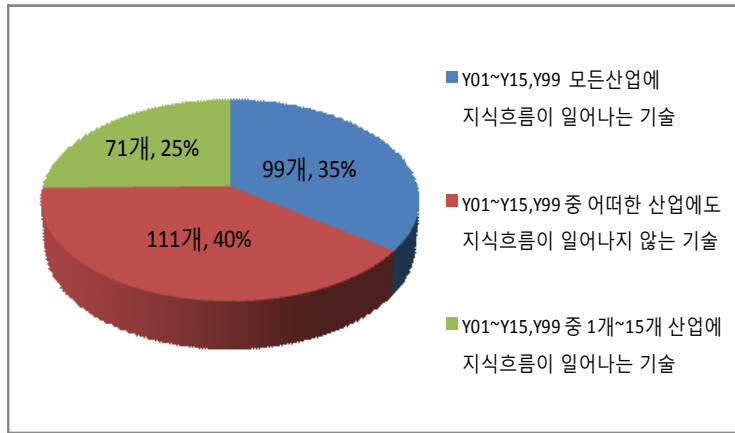
또한 단 1개의 산업에도 영향을 미치지 못하는 기술이 총 111개 인 것으로 나타나, 연구가

〈표 3〉 과제 수행 후의 예상되는 적용 산업

KIPRIS KSIC

	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06	Y07	Y08	Y09	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y99
L01	0	0	0	0	0.01	0	0	0.78	0.03	0.03	0	0	0	0	0.14	0
L02	0	0	0	0.01	0	0	0	0.56	0.06	0.05	0.02	0	0	0	0.27	0
L03	0	0	0	0.02	0	0	0	0.56	0.03	0.01	0.02	0	0	0	0.32	0
L04	0	0	0	0	0	0	0	0.50	0.07	0.04	0.01	0	0	0	0.16	0.02
L05	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0.68	0.15	0.02	0.07	0	0	0	0.04	0
L06	0	0	0	0	0	0	0	0.76	0.05	0.06	0	0	0	0	0.06	0.01
L07	0	0	0	0	0.01	0	0	0.84	0.01	0.02	0	0	0	0	0.06	0
L08	0	0	0	0.01	0	0	0	0.64	0.08	0.02	0	0	0	0	0.12	0
L09	0	0	0	0	0	0	0	0.56	0.11	0.11	0	0	0	0	0.09	0
L10	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0.57	0.07	0.04	0.01	0	0	0	0.21	0
L11	0	0	0	0	0.01	0	0.02	0.66	0.05	0.08	0	0	0	0	0.07	0
L12	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0.46	0.14	0	0	0	0	0	0
L13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L14	0	0	0	0	0	0	0.06	0.59	0	0	0	0	0	0	0.08	0
L99	0	0	0	0	0.02	0.01	0	0.59	0.10	0.06	0.02	0	0	0	0.14	0

NSTC



(그림 3) 기술과 산업간 연계 기술 비중

진행 되고 있는 현재까지 아직 산업에 직접적인 영향을 미치지 못하고 있는 기술도 상당수 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4〉는 과제 수행 후 실제 기술-산업간 흐름을 나타낸 데이터에서 기술이 어느 한 가지 산업으로의 지식흐름 비중이 0.99 이상인 수치를 나타낸 기술들을 모은 표이다. 〈표 4〉에서 보이는 바와 같이 A(수학), J(화학), P(건설/교통)기술코드들은 여러 산업으로 영향을 미치기 보다 한 가지 산업으로 집중적으로 지식이 전달되고 있음을 확인 할 수 있다. 또한 Y08(전자 부품, 컴퓨터영상, 음향 등 통신장비) 산업의 경우 수학 및 해석학에 대한 기술들에 영향을 많이 받고 있는 것으로 나타났으며, Y09(의료정밀, 광학기계 및 시계) 분야의 경우 응용수학, 뇌공학, 해양안전 교통 기술 분야의 과학기술에 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

〈표 4〉 과제 수행 후의 NSTC-KSIC 주요 분석 결과표

기술코드	기술코드명	비중	산업코드	산업코드명
A02	해석학	0.99	Y08	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
A03	위상수학	0.99	Y08	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
A05	응용수학	0.99	Y09	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
A99	기타수학	0.99	Y08	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
J06	화학제품	0.99	Y05	화학물질 및 화학제품
OA04	뇌공학	0.99	Y09	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
P08	해양안전/교통기술	1.00	Y09	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
P09	수공시스템기술	1.00	Y09	의료, 정밀, 광학기기 및 시계

2. 연구자가 생각한 산업 연계와 실제 산업 연계와의 상관관계 분석

〈표 5〉 연구자예상과 실제산업현황 피어슨상관계수

실제 기술-산업현황

	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06	Y07	Y08	Y09	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y99
Y01	.465**	.240**	-.061	.199**	.064	.319**	-.049	-.153**	-.076	-.059	-.064	-.016	.054	.057	-.119*	.112
Y02	-.021	.419**	-.034	.174**	.023	.224**	-.072	-.095	-.066	-.074	.065	-.031	-.036	-.042	-.049	-.045
Y03	-.046	-.051	.553**	-.024	.078	-.078	-.042	-.107	-.075	-.021	.020	-.031	-.031	-.026	-.045	-.037
Y04	.026	.148*	.004	.308**	.149*	.292**	.011	-.081	.059	-.002	-.056	-.024	-.003	.027	.044	.015
Y05	-.055	-.055	.011	-.037	.646**	.108	.054	.032	-.034	.064	-.048	.014	-.018	-.028	-.092	-.037
Y06	-.002	-.002	-.041	-.051	.128*	.489**	-.102	-.109	.067	-.105	-.069	-.031	-.023	-.056	-.088	-.065
Y07	-.030	-.046	.010	-.018	.124*	-.076	.337**	-.019	-.041	.088	-.016	-.019	-.022	-.012	-.045	-.020
Y08	-.112	-.068	-.065	-.069	-.166**	-.158**	-.108	.491**	.000	-.077	.010	-.082	-.098	-.094	.235**	-.077
Y09	-.078	-.012	-.034	-.049	-.076	.006	-.093	.025	.206**	-.085	-.031	-.053	-.063	-.068	-.037	-.058
Y10	-.113	-.078	.009	-.053	-.080	-.174**	.092	.076	.050	.258**	.073	-.005	-.038	-.023	.044	-.056
Y11	-.046	-.072	.029	-.012	.006	-.123*	.058	.019	.195**	.233**	.287**	-.009	.005	.075	.078	.102
Y12	-.039	-.028	-.017	-.028	-.036	-.061	.072	.056	.076	.339**	-.020	.447**	.006	-.026	-.029	-.036
Y13	.057	-.010	.019	.029	.057	-.023	.103	-.084	.007	.134*	-.009	.382**	.691**	.116	-.049	.223**
Y14	-.059	-.060	-.043	.043	-.079	-.102	.116	-.117	.058	-.056	.040	.017	.011	.304**	.015	-.034
Y15	-.068	-.063	-.050	-.062	-.152*	-.097	-.099	-.023	-.075	-.137*	.064	-.049	-.054	-.057	.054	.062
Y99	-.145*	-.066	-.067	-.089	-.189**	-.203**	-.009	-.086	-.092	-.040	-.084	-.032	-.091	-.093	.005	-.033

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

〈표 6〉 적용분야와 산업분류의 상관관계분석

상관계수값	산업분야코드
-0.1 < r < -0.3	
-0.1 < r < +0.1	
+0.1 < r < +0.3	Y09 Y10 Y11
+0.3 < r < +0.7	Y01 Y02 Y03 Y04 Y05 Y06 Y07 Y08 Y12 Y13 Y14

NTIS 정보에 등록된 적용분야(산업분야) 정보와 실제 산업현황 관계를 이용하여 연구개발자가 생각한 기술과 산업의 흐름이 실제 산업에서 잘 연계가 되었는지를 확인하기 위해 상관 분석을 실시하였다. Pearson 상관계수값을 도출하여 <표 5>에 나타내었으며, 해당 분석치에 대한 신뢰도는 99% 수준에서 유의미한 것으로 나타났다. 그 결과 <표 6>에서 보는 바와 같이 Pearson 상관계수값이 0.3이상인 산업 분류는 총 11개 분야로 실제 연구개발자가 생각한 산업 연계와 어느 정도 일치하는 것으로 나타났으며, Pearson 상관계수값이 0.7 이상인 값은 전혀 나타나지 않는 것으로 분석되었다. 16개 산업의 평균 Pearson 상관계수값은 0.42로 평균이상의 값을 가지는 산업분야는 Y01, Y09, Y05, Y06, Y08, Y12, Y13으로 7개의 산업분야로 나타났다. 가장 큰 연관성을 갖는 산업분야는 Y05(화학물질 및 화학제품)-0.646와 Y13(하수 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업)-0.691로 연구를 시작하는 시점에서의 예측과 수행 종료 후의 결과가 가장 많이 일치하는 것으로 나타났다.

<표 7> 상관분석에 의한 클러스터

피어슨 상관계수	산업코드	산업분야	클러스터
.691	Y13	하수 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	A
.646	Y05	제조업(화학물질 및 화학제품)	
.553	Y03	제조업(섬유, 의복 및 가죽제품)	
.491	Y08	제조업(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)	B
.489	Y06	제조업(의료용 물질 및 의약품)	
.465	Y01	농업, 임업 및 어업	
.447	Y12	전기, 가스, 증기 및 수도사업	
.419	Y02	제조업(음식품료 및 담배)	
.337	Y07	제조업(비금속광물 및 금속제품)	
.308	Y04	제조업(목재, 종이 및 인쇄)	
.304	Y14	건설업	C
.287	Y11	제조업(자동차 및 운송장비)	
.258	Y10	제조업(전기 및 기계장비)	
.206	Y09	제조업(의료, 정밀, 광학기기 및 시계)	

<표 7>에서와 같이 피어슨 상관계수의 값에 따라 클러스터를 나누어 보았다. 클러스터 A산업(연구수행자의 예상이 많이 적중한 분야)과 클러스터 B산업(연구수행자의 예상이 어느 정도 가능한 분야)처럼 다수의 과제는 R&D 시작 전에 연구자가 예측한 것과 비슷하게 기술흐름이 이루어진 것으로 나타났다. 그러나 3개의 산업분야 클러스터 C산업인 Y09(의료, 정밀,

광학기기 및 시계), Y10(전기 및 기계장비), Y11(자동차 및 운송장비) 등은 연구자가 예상하지 못한 분야에 기술이 적용되는 것으로 분석되었다.

V. 결 론

지금까지 NTIS 정보를 이용하여 국가 R&D과제의 기술과 산업간 흐름을 분석하고 연구자가 생각한 기술-산업 간의 흐름과 실제 산업 간의 관계에 대해 비교분석해 보았다. 그 결과, 기술과 산업간 연계에 있어 연구자가 생각한 지식흐름과 실제 기술-산업간 흐름 간에는 일정한 상관관계가 나타난 것으로 분석되었다. 그러나, Y09제조업(의료, 정밀, 광학기기 및 시계), Y10제조업(전기 및 기계장비) 및 Y11제조업(자동차 및 운송장비)분야에서는 연구자가 생각한 적용분야와 논문에서 도출한 산업분야의 불일치 정도가 높게 나타났다. 한편, 과제연구자 자신이 수행한 과제가 산업에 미칠 영향에 대해서 예상했던 결과보다 실제로는 훨씬 더 많은 산업분야로 지식이 흘러가고 있음을 파악할 수 있었다.

국가연구개발사업의 기획-예산편성단계에서 연구수행주체들이 기대했던 산업으로의 파급효과가 IPC-산업연계표를 활용하여 예측한 결과와 차이가 나타난다는 본 연구 결과는, 실제로 현실에서 국가연구개발사업 투자를 통한 기술-산업 간 파급효과가 애초 기획 의도대로 나타나지 않을 가능성이 있음을 보여준다. 물론 기술개발과 그 결과의 확산에는 불확실성이 존재하기 마련이고, 따라서 기술 분야에 대한 투자 결정시 향후 파급될 산업 분야를 정확하게 예측하는 것은 어려운 일이다. 하지만, 국가의 산업육성 정책 방향과 연계하여 국가연구개발사업의 기술분야별 투자 포트폴리오를 적절하게 구성하는 것 또한 국가연구개발사업의 효율성 제고를 위해 반드시 필요한 작업이라고 할 수 있다. 국가연구개발사업의 초기 기획 단계에서 기술-산업의 흐름에 대한 면밀한 분석, 다시 말해 기술개발성과의 활용, 기술사업화에 대한 로드맵을 명확하고 구체적으로 수립하는 것이 앞서 지적인 불확실성을 제거하는 데 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 개별 연구주체들의 주관적인 의도와 기대에 나타난 기술과 산업의 연계 흐름 그 자체가 애초에 국가연구개발사업의 방향설정과 일치하는지, 또한 그러한 연계에 대한 기대가 실현가능한 것인지 등에 대한 분석이 국가연구개발사업의 기획에 반영되어야 할 것이다.

본 연구에서 예시한 IPC-산업연계표를 활용한 분석은 비록 과제를 수행한 성과를 활용한 사후적 분석이기는 하지만 이러한 결과를 연구자들에게 피드백(Feed Back) 하여 해당 연구개발 과제 기획 시 연구 성과의 활용에 대한 방안이 반영되는 방향으로 개선해 나갈 수 있도록 한다. 또한 본 연구에서는 IPC-산업연계표의 '정확성'에 대한 문제는 크게 제기하지 않았지

만, 향후에는 기술-산업 연계흐름에 대한 예측력이 향상되기 위해서는 IPC-산업연계표를 포함하여 기술-산업간 연계 흐름에 대한 분석을 강화할 수 있는 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다. 아울러 이러한 연구결과가 NTIS 정보 구축 및 분류체계의 재편에도 반영 될 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

〈국내문헌〉

- 고병열, 노현숙 (2005), “기술-산업 연계구조 및 특허분석을 통한 미래유망 아이템 발굴”, 「한국기술혁신학회」, 8(2) : 860-885.
- 김봉진, 홍정표, 김명선 (2008), 「특허분류와 한국표준산업분류의 연계표 작성에 관한 연구」, 서울, 한국특허정보원.
- 권오진, 노경란, 서진이, 김완중, 정의섭, 박현우 (2006) “네트워크 링크 가중치 계산 방법인 중첩함수를 이용한 과학-기술-산업의 지식흐름에 관한 연구”, 한국기술혁신학회 2006년 추계 학술대회.
- 과학기술부 (2007), 「연구개발사업의 효율적 추진을 위한 R&D예산 성과지표 체계확립」, 서울: 과학기술부.
- 남예슬 (2009), “특허에 기반을 둔 과학과 기술의 지식 흐름 네트워크분석”, 성균관대학교 대학원 석사학위 논문.
- 남수현, 박정민, 설성수 (2005), “지식흐름의 계량분석-한국의 기술혁신연구를 중심으로”, 「한국기술혁신학회」, 8(특별호) : 337-359.
- 박규호, 지식흐름의 지리적 국지화, Science Times 2005. 1. 10.
- 박현우 (2009), “과학과 기술의 연계와 상호작용의 측정 및 평가”, 한국기술혁신학회 2009년 추계학술대회.
- 박현우, 손종구, 유연우 (2011), “우리나라 기술혁신에서의 과학-기술 지식연계 특성분석”, 「한국기술혁신학회」, 14(1) : 1-21.
- 윤병운, 백재호, 박용태 (2001), “데이터 마이닝을 이용한 특허 인용 분석”, 「한국경영과학회」, 9(2) : 583-586.
- 이원영, 박용태, 윤병운 등 (2004), “특허 데이터베이스를 활용한 기술-산업간 연계구조 분석

- 과 한국 기업의 특허전략 평가”, 서울: STEPI.
- 이혁재 (2005), “연구개발에 필요한 과학기술정보분석”, 한국특허정보원 Patent 21 특허종합 소식지 통권 제60호 : 33-39.
- 장남수 (2008), 「지역사회영양학」, 서울: 도서출판 광문각.
- 특허청 (2009), 「연구개발 성과평가를 위한 한국특허의 질적평가에 관한 연구」, 서울, 국가 R&D 특허성과 조사분석 보고서.
- 한국과학기술기획평가원(KISTEP) (2010), 「2010년도 국가연구개발사업 조사분석보고서」, 서울: 한국과학기술기획평가원.
- 한국과학기술기획평가원(KISTEP) (2009), 「국가연구개발 사업의 조사분석상화를 위한 성과 지표 개선 및 활용방안 연구」, 서울: 한국과학기술기획평가원.

〈외국문헌〉

- F. Narin (1994), “Patent bibliometrics”, *Scientometrics*, 30 : 147-155.
- Johnson, D.K.N. (2002), “The OECD Technology Concordance(OTC): Patents by Industry of Manufacture and Sector of Use”, OECD STI Working Papers.
- Karki, M (1997), “Patent Citation Analysis: A Policy Analysis Tool”, *World Patent Information*, 19(4) : 269-272.
- Narin, F. and Noma E. (1985), “Is Technology Becoming Science?”, *Scientometrics*, 7(3) : 369-381.
- Narin, F. (1998), Olivastro, D., “Linkage Between Patents and Papers : An Interim EPO/US Comparison”, *Scientometrics*, 41(1) : 51-59.
- Pavitt, K. (1998), “Uses and Abuses of Patent Statistics”, *Hand of Quantitative Studies of Science and Technology*: 239-256.
- Peter Hingley (1997), “The extent to which national research and development expenditures affect first patent filings in contracting states of the European Patent Convention”, *World Patent Information*, 19(1) : 15-25.

이미정

동국대학교에서 생명공학을 전공하고 현재 한국과학기술정보연구원에서 학생연구원으로 연수 중이며 과학기술연합대학원대학교 응용정보과학 석사과정을 이수하고 있다. 관심분야는 과학계량학(Scientometrics), 정보분석, 미래기술예측, 사회네트워크, 복잡계 등이다.

이준영

고려대학교 과학기술협동과정에서 석사 및 박사과정을 수료하였다. 현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원으로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 과학계량학, 지식생산·진화과정 모델링과 다이내믹스 분석이다. 현재 미래기술 탐색 모델 연구를 수행중에 있다.

김도현

KAIST 산업공학과에서 석사 및 박사학위를 취득하고, 현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원으로 재직 중이다. 관심 분야는 과학계량학(Scientometrics), 정보분석시스템, 데이터마이닝 등이다.

심 위

성균관대학교에서 경제학을 전공하고, 현재 한국과학기술정보연구원에서 학생연구원으로 활동하며 과학기술연합대학원대학교 응용정보과학 석사과정을 이수하고 있다. 관심분야는 과학계량학, 기술가치 평가, 복잡계 등이다.

정대현

성균관대학교에서 기술경영 박사학위를 진행 중이며 현재 한국과학기술정보연구원에 재직중이다. 주요 연구분야는 과학계량학(Scientometrics), 정보분석시스템 연구를 수행중이다.

김강희

한국외국어대학교에서 경영학 박사과정을 수료하고 현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직 중이다. 주요연구분야는 국제공동연구, 정보분석기법, 비즈니스 인텔리전스 등이다.

권오진

서울시립대학교에서 “과학계량학 기반 과학기술 지식 네트워크 구조 분석 모델 개발” 논문으로 이학 박사학위를 취득하였으며, 산업기술정보원 책임연구원을 거쳐 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직중이다. 주요연구분야는 과학계량학(Scientometrics), 정보분석시스템, 지식과학(Knowledge Science), 정보 구조화 등이며, 현재 기술기회발굴(Technology Opportunity Discovery)모델연구를 수행 중에 있다.

문영호

한국과학기술원에서 “양생온도와 양생시점에 따른 콘크리트 강도예측에 관한 연구” 논문으로 공학박사학위를 취득하였으며, 산업연구원, 산업기술정보연구원, 한국과학기술정보연구원 책임연구원을 거쳐 현재 한국과학기술정보연구원 정보분석본부장으로 재직 중이다. 주요 연구분야는 과학계량학(Scientometrics), 미래유망기술, 정보분석시스템, 지식과학(Knowledge Science), 정보 구조화 등이다.