

# 연구기획 강화를 위한 정보분석 시스템 구축 및 사례

이성욱 | 신용태

정보통신연구진흥원장, 숭실대학교 컴퓨터학부 교수

## 요약

본고에서는 국가 R&D의 비효율성이 일정부분 기획단계에서 비롯되고 있다는 인식의 전제하에 현 연구기획, 그중에서도 전문가 위원회 방식의 한계를 제시하였다. 그리고 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 대두되고 있는 정보분석 방법론에 대해 소개하였다. 끝으로 정보통신연구진흥원에서 자체 개발한 정보분석 시스템인 RADERS™ 를 소개하고 이를 활용한 미래유망기술 탐색 프로세스에 대해 알아본다.

## 1. 서론

승자독식(Winner Takes All)이라는 글로벌 경쟁원리로 인해 세계 주요 국가들 사이에 R&D 경쟁이 갈수록 치열해지고 있다. 이에 우리나라에서도 R&D 지원 확대 및 다양한 정책기획 활동 등이 전개되었다.

이러한 노력에도 불구하고 국가 차원에서 기획 및 정책조정이 효과적으로 추진되지 못하고 있으며(염재호, 2006), 국가연구개발사업 차원에서는 “기획의 양적 과다와 질적 부실”이라는 비판(장효성 & 정병걸, 2004)이 제기되고 있다.

이에 우리나라 국가혁신체제의 한계로 지적되는 R&D 생산성 둔화 및 R&D 체제의 비효율성을 극복하기 위한 여러 대안 중 하나로서 기획의 중요성은 더 커지고 있다. 국가연구개발사업의 과제 수는 2001년 21, 237개에서 2007년 33,125개로, 사업 수는 2001년 217개에서 2007년 426개로,

투자액은 2001년 4조5천억원에서 2007년 9조5천억원으로 급격히 증가(교육과학기술부, 2008)한 반면, 연구기획 활동은 과거에 비해 거의 변화하지 않았고 연구기획에 대한 인력과 예산도 거의 증가하지 않았다.

반면에 기술 융복합화의 가속화 등 R&D 환경의 불확실성은 더욱 높아졌으며 국가연구개발사업의 규모 증가와 함께 연구기획의 복잡성은 더욱 더 높아졌다. 최근에는 국가 차원의 비전수립과 중장기 정책기획에 기초하여 사업기획과 과제기획을 연계 수행하는 등 기획을 통해 과제를 도출하는 하향식 접근이 강조되면서 기획의 중요성은 더욱 커졌다.

국가 R&D의 비효율성이 일정부분 기획단계의 문제에서 비롯되고 있다는 인식을 전제로 참여정부 출범 이후 국가과학기술위원회의 주요 보고 안건에서도 비효율성 문제를 해결하기 위한 한 방안을 연구기획을 강화할 것을 요구하여 왔다.

최근 연구기획의 새로운 기법으로서 정보분석 방법론(Information Analysis Method)이 대두되고 있다. 국가연구개발사업의 효율적 기획을 위하여 기존 기술기획 위원회(Peer Review) 방식 외에 정보분석 방법론을 통한 보완이 필요하다.

정보분석은 “과학기술 성과로 대표되는 논문과 특허 데이터를 계량 분석하여 정보를 찾아냄과 더불어 컴퓨터 모델링을 통하여 전혀 새로운 지식을 도출해내는 분석방법”이다. 정보분석의 유래는 계량분석에 대한 이해가 부족하던 1950년대에 Eugene Garfield가 계량적 정보분석의 원천이 되는 데이터를 다루는 Science Citation Index를 만들면서 정보분석이 과학 기술을 분석하는 개념적 도구로 발전하게 되었

고, 이를 통해 Bibliometrics, Informetrics, Cybermetrics, Webmetrics 등과 같이 다양하게 알려져 있는 여러 정보분석 분야의 기초를 형성하였다. 이러한 정보분석이 DB의 확충, 컴퓨터에 의한 모델링 기법의 발전, 통계적 분석 역량의 확대에 다양한 분야에서 활용이 이루어지고 있다.

본고의 목적은 크게 두 가지로 설명할 수 있다. 첫째, 현재 진행되고 있는 연구기획 및 연구기획 방법론으로 가장 많이 활용되고 있는 전문가 위원회의 한계를 제시하였다. 둘째, 최근 대두되고 있는 정보분석 방법론에 대해 설명하고 정보통신연구진흥원에서 개발한 정보분석 시스템 RADERS™와 활용사례로 미래 유망기술 발굴 프로세스를 제시하였다.

## II. 연구기획 및 전문가 위원회

### 1. 연구기획

기획(planning)이란 다양한 정보를 종합하여 목표 달성을 위해 대안을 모색하고 최적의 대안을 선택하는 의사결정을 구체화하는 미래지향적이고 지속적이며 능동적인 과정(최신용 외, 2005)을 의미하며, 기획의 궁극적인 목적은 불확실성을 감소하는 것이다(Dvir & Lechler, 2004).

기획이 포괄하고 있는 범위를 이해하기 위해 기획의 계층 구조를 정책기획, 전략기획, 운영기획으로 구분(최신용 외, 2005)하듯이, 연구기획도 정책기획, 사업기획, 과제기획으로 구분할 수 있다(이장재, 2006). 이때 연구기획은 “정책·사업·과제의 계층구조를 갖는 R&D 활동이란 특수한 분야를 대상으로 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 구체적인 방법과 절차를 수립해 나가는 연속적인 과정”으로 정의될 수 있다. 따라서 연구기획의 영역은 내용적 측면에서 R&D라는 특수성과 절차적 측면에서 기획의 일반성이 혼재된 것으로 파악할 수 있다.

또한 연구기획은 그 유형에 따라 기획의 목적과 주체가 다양하다. 예를 들어, 정책기획에서는 국가 혹은 분야별로 중장기 방향과 목표를 제시하는데 초점을 맞추는 반면, 사업기획에서는 사업의 타당성을 검토한 이후 사업의 구체적인 목표를 설정하고 사업을 어떻게 추진할 것인가가 중요하다.

기획에 대한 기존의 논의는 과정으로서의 기획(planning)

과 결과물로서의 계획(plan)을 구분할 것을 강조하지만(최신용 외, 2005), 실행과정에서는 계획을 수립하기 위한 일련의 과정으로서의 기획과 기획의 결과물로서 계획은 거의 구분이 되지 않는다.

최근 R&D 기획의 한 방법으로 각광받는 TRM(Technology RoadMap)의 경우에도 기획 과정으로서의 로드맵핑과 로드맵핑을 통해 만들어진 문서로서의 로드맵은 엄격히 구분되어야 하며, 연구기획에 참여한 행위자들 간의 커뮤니케이션, 행위자들 간의 지식과 기술의 공유, 이를 바탕으로 미래에 대한 합의를 유도하는 과정이 무엇보다 중요함을 보여주고 있다(Garcia & Bray, 1997).

### 2. 전문가 위원회

박병원 외(2007)는 우리나라 현 연구기획의 문제점을 전문가 직관중심의 연구기획, 기존 연구기획상의 전문가 중심의 기획 경향, 비체계적이며 단편적인 기획, 선행적이며 일회적인 기획이라고 지적하였다. 본 연구에서는 전문가 직관중심의 연구기획, 즉 동료평가의 문제점을 중심으로 서술하였다.

전문가위원회(peer review)는 의심할 여지없이 질적 평가의 주된 절차로 남아있다. 하지만 전문가위원회와 관련 전문가 기반의 평가 방식들은 몇 가지 중대한 단점을 지닐 수 있다(Moxham & Anderson, 1992; Horrobin, 1990). 그 주된 문제점 중 하나는 주관성, 즉 개인적인 위원회 구성원에 의한 선택의 결과에 의존한다는 점이다. 이러한 의존성은 관심사의 충돌이나 퀄리티의 불확실성, 혹은 그 분야의 신입이나 어린 사람들에 대한 부정적인 편견 등을 초래할 수 있다. 기본적으로 대상의 퀄리티를 결정하는 방법적인 문제가 해결되려면 아직 시기상조라는 것이다.

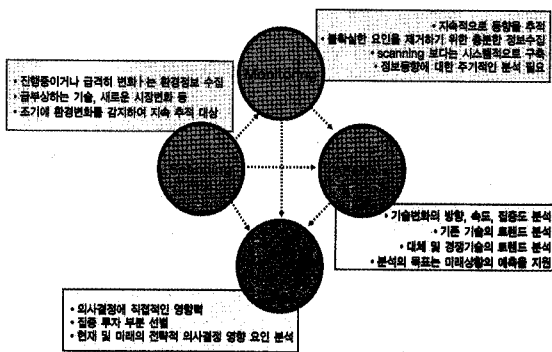
또한 Kostoff(1997)는 동료평가의 문제점을 다음과 같이 지적하였다. 첫째, 전문가 위원회는 조직과 개인적인 이유를 포함하여 비기술적인 문제들에 대한 다른 동료 과학자들의 편견이 심사 결과에 영향을 줄 수 있다. 둘째, 이미 사회적인 네트워크가 확립되어 있는 분야는 같은 동료들을 보호하려는 경향이 있다. 셋째, 심사자마다 평가하고 해석하는 기준이 다르다. 넷째, 동료에 의한 심사과제 자체가 훌륭한 연구가 무엇이고 앞으로 유망한 분야가 어떤 것인지에 대한 의견의 일치가 있는 것으로 가정하고 이루어진다.

### III. 정보분석 방법론 및 시스템

#### 1. 정보분석 방법론 정의

정보분석 방법론이란 (그림 1)에서 보는 바와 같이, 과학기술에 관한 지식과 정보를 저장한 매체를 활용하여 여기서 추출된 정보의 패턴과 동향을 분석함으로써 과학기술과 지식의 동향과 예측을 수행하는 것이다. 학술잡지의 논문(혹은 특허 정보)은 연구 성과의 주요한 전달수단으로서 이를 종합적으로 수록하고 있는 문헌초록 데이터베이스를 계량적으로 분석함으로써, 과학기술의 발전 동향, 기술간의 연관성 등을 추정할 수 있다. 여기에는 크게 지식맵과 지표틀 활용한다.

또한 연구자의 과학적 결과물에 대해 보다 나은 관점을 얻을 수 있는 연구 출판물들을 포함하고 있는 정보를 활용하는 연구영역을 정보분석이라 명명하였다. 문헌에서, 정보분석은 bibliometrics, scientometrics, informetrics 등 다양한 방법으로 정의된다<sup>1)</sup>. 몇몇 저자들은 이들 용어를 완전한 동의어로 고려했으나, 반면에 그들 간에 차이점은 명확하게 구분된다. Verbeek et al.(2002)는 여러 사례를 가지고 몇 가지 정의를 다루었다.



(그림 1) 정보분석 방법론의 역할

bibliometrics 이라는 용어는 Pritchard(1969)에 의해 명명되었는데, 그는 이것을 “책 그리고 다른 의사소통 미디어에 수학 그리고 통계학적 방법을 적용하는 것”이라고 정의했다.

Diodato의 정보분석 사전에서 bibliometrics을 출판물과 문서를 이용했을 때 나타나는 패턴에 대한 수학과 통계적 분석이라고 정의했다(Diodato, 1994). 반면에, informetrics 분야에서는 어떤 출판물에서 나타난 정보의 패턴을 다룰 뿐만 아니라 많은 life cycle 측면에서 어떤 패턴을 검사해서 밝힌다. 그래서 informetrics은 bibliometrics과 scientometrics을 포함하는 일반적인 용어로 고려할 수 있다(Diodato, 1994). Diodato(1994)에 따르면, Scientometrics은 “과학에 bibliometrics 기법을 적용하는 것”이라고 했다. van Raan(1997)에 따르면, Scientometrics은 상당히 광범위하게 해석된다. 그는 Scientometric은 과학기술의 개발에 있어서 지식의 진보를 목표로 하며, 또한 사회활동과 정치적 문제와 관련된다”라고 언급했다. Tijssen(1992)은 Scientometrics를 “정량화 할 수 있는 측면의 일반적인 아이디어를 가진 과학연구에서, 연구 접근방법의 다양성을 위한 포괄적인 용어인 Scientometrics은 과학의 특성을 평가하기 위해 활용될 수 있다”고 주장했다.

그래서, Bibliometrics은 scientometrics의 특수한 사례로 보여진다. 그러나, 실제로 두 용어는 동일한 의미를 가지며, 교환적으로 사용된다. 마지막으로, informetrics 용어는 bibliometrics을 포함한 scientometrics의 전체 연구 도메인을 informatics이라고 일컫는다(Tijssen, 1992).

오늘날 정보분석 연구는 하부영역과 주제를 명확하게 결정하기 위해 다음과 같은 세 가지 주요 목표 그룹을 설정했다(Glanzel, 2003).

#### • 서지분석가들을 위한 정보분석 : 방법론

이것은 기본 서지연구의 도메인이고, 전통적으로 통상적인 R&D 지원 자금을 의해 수행된다. 방법론적인 연구는 주로 이 도메인안에서 수행된다.

#### • 과학관련 학과들을 위한 정보분석 : 과학 정보

정보분석에는 과학관련 학과에 있는 연구자들이 다양한 관심-그룹을 가지고 있을 뿐만 아니라 거대해졌다. 그들의 기본적인 과학적 성향에 때문에, 그들의 관심은 상당히 그들의 전공과 관련된다. 이 도메인은 측정 수단인 과학정보

01\_ 이들 용어들에 대한 정확한 한글표현이 부재하여 영어표현을 그대로 사용하였음

의 확장으로 고려된다. 여기에서 또한 정보검색에서 정량적 연구의 경계점을 발견했다.

• 과학 정책과 관리를 위한 정보분석 : 과학 정책

이것은 현재 이 분야에서 가장 중요한 주제인 연구평가도 메인이다. 여기에는 국가, 지역 그리고 과학 단체의 구조와 그들을 비교 분석한 결과를 전면에서 보여준다.

2. 정보분석 활용 범위

정보분석이라는 연구영역이 세상에 소개된 이래로 이 분야의 많은 학자들이 다양한 지표들(예를 들어, 신기술 탐색, 잠재된 도메인 지식 발견, 과학-기술의 연계, 학문간 지식의 이동, 연구자간 협력 등)을 개발하고 이를 활용하고 있다.

이러한 기존 연구자들이 제시한 다양한 정보분석 지표들은 연구기관, 정부기관 그리고 기업들의 자원 배분 결정시 중요한 판단기준이 될 수 있는 "4W1H"의 문제들을 해결하는데 활용될 수 있다.

<표 1> 정보분석의 활용

연구 분야	연구 내용
연구 시기(When)	· 연구의 성숙기와 쇠퇴기는 언제인가?
연구 집단(Where)	· 어느 기관에서 연구를 주도하는가? · 어느 기관과 공동연구를 수행하는가?
연구 주체(Who)	· 누가 연구를 주도하는가? · 누구와 공동연구를 수행하는가?
연구 주제(What)	· 어떤 연구주제가 진행되고 있는가? · 어떤 연구주제가 유망할 것인가? · 어떤 연구주제들이 융합되어 가는가?
연구 전환(How)	· 어떻게 Paradigm Shift가 일어나는가?

3. 해외 선진 사례

가. 정보분석 방법론

네델란드 Leiden University

Leiden University의 CWTS(Center for Science & Technology Studies)에서 1970년대 중반부터 국가 과학기술 수준평가 및 성과관리를 목적으로 Bibliometric Analysis 방법과 평가지표를 개발하였다. 또한 상기의 분석과 평가를 위해 CWTS scientific addresses database라는 자체 DB를 구축하였고, 이를 토대로 국가 연구결과물(연구보고서, 논문,

특히, 학회 발표자료 등)의 일원화된 관리와 성과분석의 체계를 구축하였다.

CWTS가 개발한 분석 및 평가지표는 인용 분석과 피인용 분석을 병행하며, 또한 해당 저널의 Impact Factor와 기술 분야별 Impact Factor를 상호 분석하는 것을 표준화하여 현재 각종 평가 연구에 지표로 널리 활용되고 있다. 특히, 이러한 지표를 기준으로 네덜란드는 연구주체별(대학, 연구기관, 연구인력 등) 평가를 주기적으로 발표하고 있으며, 또한 국가 연구개발의 전략적 정책수단으로 활용하고 있다.

미국 Georgia Tech.

미국 Georgia Tech.의 "Technology Policy & Assessment Center(TPAC)"에서 1990년도 초부터 기술기회분석(TOA:Technology Opportunity Analysis)에 대한 연구를 진행하고 있다. 기술기회분석은 출판물, 특허, 인용, 프로젝트 데이터베이스의 초록에서 특별한 기술혁신의 전망에 관한 유용한 정보를 추출할 수 있다는 전제하에 개발되어 왔다. 또한 데이터 마이닝 기반의 정보분석과 모니터링으로 구성되었다.

특허와 기술문헌에 대한 정보분석을 통해 분석항목 간 인용패턴을 파악/분석하여 (국가)전략기술 및 개별기술의 분석을 수행하며, 또한 주기적인 분석 시스템의 구축으로 모니터링을 실시하고 있다.

특히, 이러한 모니터링 분석결과와 전문가 의견, 시장과 기술상황을 종합적으로 파악하여 R&D 및 정책결정 주체에게 상시적으로 전달해 주는 기능을 수행하고 있다. 즉, 요소기술 및 요소기술간 연관관계 추적, 기술 개발 주체 및 국가별 분포의 파악, 시계열별 핵심기술의 트렌드 분석, 연구 윤곽의 파악을 통한 조직의 강점과 약점 분석으로 요약된다.

오스트리아 Ein Unternehmen der Austrian Research Centers (ARC)

Ein Unternehmen der Austrian Research Centers는 1970년대부터 데이터 마이닝에 대한 연구를 진행하였고, 현재는 웹정보 기반의 STES (Science-Technology-Economy System)를 위한 지표개발과 개발된 지표의 비 웹정보(Non Web data) 상에서의 유효성을 검증하는 EICSTES (European Indicators, Cyberspace & the Science-Technology-Economy

System) EU공동프로젝트에 참여하고 있다.

### 나. 정보분석 시스템

#### The Bibliometrics Toolbox

The Bibliometrics Toolbox는 첫번째 정보분석 프로그램이다. 이는 Terrence A. Brookes가 정보분석학자가 다운로드한 데이터를 이용하여 통계수치를 작성하는 데 도움을 주기 위해서 만든 것으로, Bradfordity, 생산성 순위, 군집화 정도, 집중 지수와 같은 문헌 정보의 정보분석학 측면을 측정하는 터보 파스칼(Turbo Pascal) 언어로 작성된 컴퓨터 프로그램으로 이루어져 있다. Bibliometrics Toolbox는 McLain(1990)에 의해 재검토되었고 FTP에서 다운 받을 수 있는 프리웨어이다.

#### Data view

Data view는 상용화된 소프트웨어로 프랑스 마르세유의 Faculte Saint Jerome의 CRRM(Center de Recherche Retrospective de Marseille)에서 개발되었다. 이 소프트웨어는 새로운 정보분석 방법을 제시하는 것이 아니라 정보의

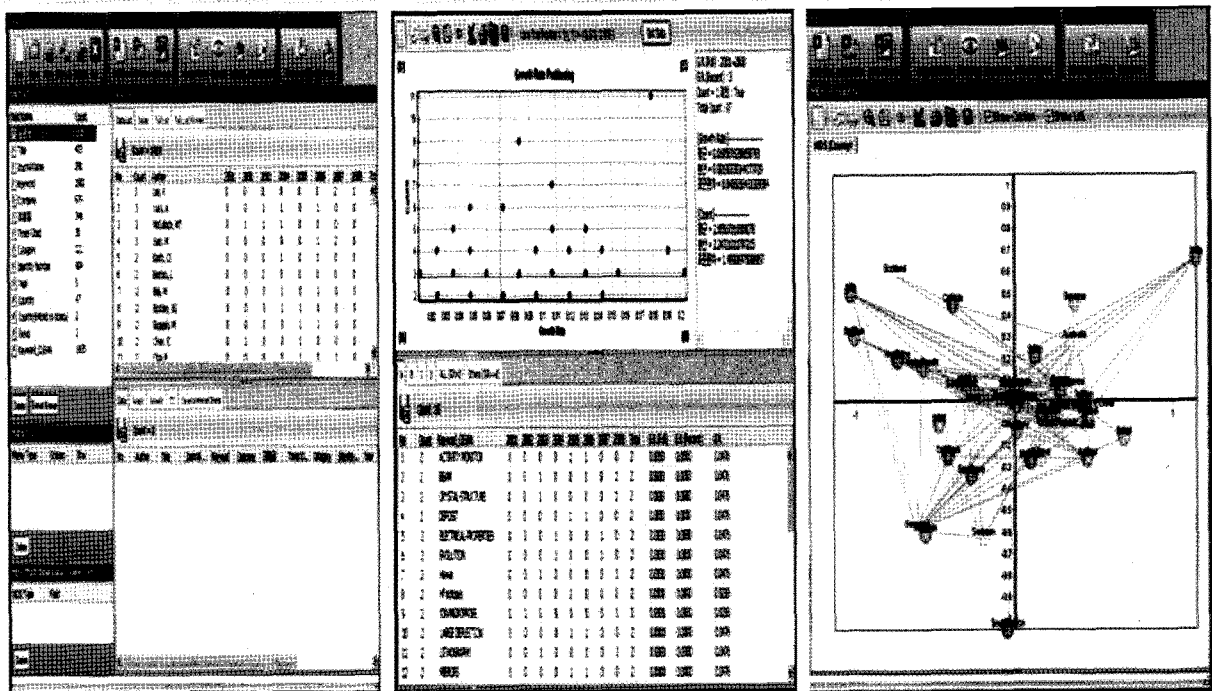
원천과 여러 데이터 분석 방법 사이의 가교 역할을 한다. 데이터뷰는 과학적 기술적 정보 처리 전문가를 위한 소프트웨어 툴로 쓰이는데 이 툴을 사용하여 그들은 알맞은 통계 방법에 따라 자신의 분석 기법을 만들 수 있다.

그러기 위해서 데이터뷰는 온라인 데이터베이스나 CD-Edition과 같은 다양한 종류의 정보를 받아들이고, 동일한 연구 내에 여러 종류의 정보분석 항목을 가능하게 하며 여러 가지의 통계 기법을 위한 수치 자료를 제공한다. 우리는 데이터뷰를 통해 정보분석에 쓰이는 주요 필수 이슈와 주요 필수 에디션 포맷을 사용할 수 있다.

#### Bibexcel

Bibexcel은 스웨덴의 Olle Persson, Inforsk, Umea 대학교에서 개발된 소프트웨어로 정보분석 데이터나 그와 유사한 포맷을 가지고 있는 다른 텍스트 데이터를 분석하는데 유용하도록 설계되었다.

이 소프트웨어의 아이디어는 데이터 파일을 생성하여 뒤따르는 처리를 할 때 MS 엑셀이나 색인 데이터 기록이 있는 다른 프로그램으로 가져올 수 있도록 하는 것이다. 이 툴 상



(그림 2) RADERS™ 메인화면 및 분석 사례

자에는 여러 틀이 있는데 윈도우 창에서 보이는 것도 있고 메뉴 바 안에 숨어있는 것도 있다. 다양한 틀을 결합해서 사용하여 훌륭한 성과를 낼 수 있다.

**BibTechMon™**

BibTechMon™은 오스트리아의 Austrian Research Centres Seibersdorf에서 개발된 상품이다. BibTechMon은 특허나 서지학 데이터, 인터넷이나 다른 외부 혹은 내부에서 얻을 수 있는 외부 자료를 문서화 시키고 조직화 시키는데 쓰인다. 이 소프트웨어는 내부 데이터베이스를 확립하는데 필요한 문서 해석, 자동 색인을 통한 연관 키워드 확인·분류, 지식 지도 계산, 쌍방향 표면이나 브라우저를 사용 지도분석 등에 활용된다.

이에 정보통신연구진흥원(IITA)에서는 R&D 관련 정보를 기초자료로 활용하여, 연구개발에 소요되는 시간과 노력을 단축시킬 수 있는 국가적 차원의 R&D 정보분석 시스템인 RADERS™(Research Area DEtection through R&D information Scanning)를 개발하였다(그림 2 참조).

이렇게 개발된 RADERS™는 크게 4가지 분야에 활용 가능하다. (그림 3)에서 보는 바와 같이, 첫째, R&D 과제 기획시 다음의 사항에 대한 객관적 정보를 제공한다. 즉, 기술개발 현황, 유망기술, 중점 육성해야 할 기술, 우리의 강점과 약점, 선두 연구자 혹은 신진 연구자, 선두 연구그룹 혹은 신진 연구그룹, 국가간 협력정도 혹은 우리의 위치, 다른 분야와의 융합 정도 등의 정보를 제공한다. 둘째, 객관성 있는 과제 기획 및 효율적 자원배분이 가능하다. 셋째, 과제 기획시 운영되는 분야별 기술기획위원회 전문가 Pool의 객관성을 확보할 수 있다. 넷째, 유망 신기술 정보가 취약한 중소기업과 대학에 기술정보를 제공할 수 있다.

**IV. 정보분석 시스템 구축 및 활용 사례**

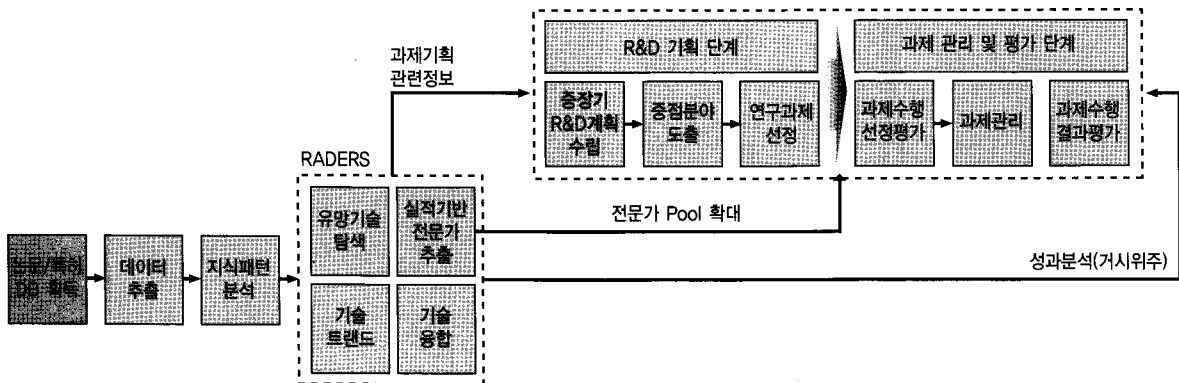
**1. RADERS™ 시스템**

앞서 언급한 바와같이 현재 연구기획의 한계가 존재하고, 연구개발비와 인력, 자원이 절대 부족한 우리로서는 축적되어 있는 과학기술 및 산업정보를 체계적으로 분석하여 연구개발 및 기술개발의 노력과 시간을 단축시킬 수 있는 국가적 차원의 정보 분석 및 예측 방법론의 개발 및 시스템 구축이 필요하다.

**2. RADERS™ 시스템 활용 사례 : 미래 유망기술 탐색**

**가. 미래 유망기술 탐색 정의**

본고에서는 유망기술 탐색을 크게 유망기술 탐지, 유망추세 탐지와 같이 두 가지로 정의하였다. 첫째, 유망기술 탐지란, 새로운 정보 혹은 새로운 경향의 탐지를 포괄적으로 의미한다. 이러한 유망기술 탐지는 세부적으로 “새것 탐지”와 “유망 추세 탐지”로 구분할 수 있다. 여기서 “새것 탐지”는



(그림 3) RADERS™ 활용 범위

특정 시점을 기준으로 이전에 보지 못한 새로운 정보를 탐지하는 것이고, “유망추세탐지”는 특정시점이 아닌 비교적 긴 시간의 흐름을 따른 새로운 경향을 파악하는 것이다.

둘째, 유망추세탐지로서, 유망추세는 시간이 경과함에 따라 관심과 유용성이 높아지고 있는 연구주제를 의미한다. 따라서 이러한 “유망추세”에 대한 탐지는 중장기적 측면에서 시간의 흐름에 따른 변화의 양상을 파악하는 것으로 특정학문 분야의 경향 혹은 동향을 탐지하는 것이다. 이러한 “유망추세탐지”는 “새롭게 주목받는 기술”로 설명할 수 있다. 여기서 “새롭게 주목받는 기술”은 기존에 있었던 주제에 긍정적 측면의 변화가 발생하여 성장·발전 혹은 새롭게 부상한 경우를 의미하므로 새롭게 주목받는 기술은 기본적으로는 기존 주제에 포함되지만 최근에 와서 긍정적 측면의 변화가 진행되고 있는 주제라고 생각할 수 있다.

이를 전제로 “새롭게 주목받는 기술”은 다음과 같은 두 가지 주요 특성을 가진다(Kontostathis et al., 2003). 첫째, 특정시점의 이전보다 이후에 의미적으로 더 풍부해지는 것으로, 새롭게 등장한 주제와 동시출현하는 키워드의 수가 증가한다. 둘째, 해당 개념 혹은 주제와 연관된 항목(문헌)의 수가 증가함에 따라 출현 빈도가 더 높아진다.

#### 나. 미래 유망기술 탐색을 위한 분석 프로세스

##### 데이터 입력

분석대상의 대표 키워드를 WoS(Web of Science)에 입력해서 관련 논문을 뽑아낸다. 이때 분석에 필요한 필드는 저자, 키워드, 논문 제목, 년도 등이다.

##### 키워드 추출

이렇게 데이터를 입력하면, 다음으로 관련 논문들을 기반으로 RADERS™를 통해 저자, 키워드, 논문 제목 등의 필드에서 키워드를 추출한다. 이렇게 데이터를 불러들이면 분석대상의 기초 데이터가 도출된다.

##### 키워드 교정

추출된 키워드들을 기반으로 데이터 교정을 수행한다. 데이터 교정이란, 같은 의미의 키워드임에도 불구하고 상이하게 표현된 키워드를 같은 의미의 키워드로 합쳐주는 작업이다.

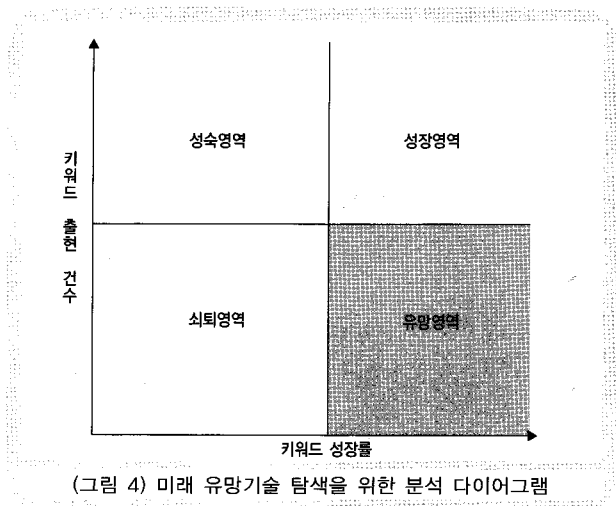
예를 들어, 논문 검색 결과, Information(10건), Informations(6건); IITA(10건), Institute for Information Technology Advancement(6건)는 같은 의미이지만 시스템은 다른 의미로 인식한다. 즉, 교정 단계를 거치지 않으면 시스템은 4개의 키워드가 다 다른 의미로 인식하고 계산을 수행하게 된다.

데이터 교정을 수행함으로써, Information(10건)과 Informations(6건)는 Information(16건)으로 인식되고, IITA(10건), Institute for Information Technology Advancement(6건)는 IITA(16건)으로 인식하게 되어 Information과 IITA라는 키워드의 중요성이 변하게 된다. 결과적으로 같은 의미의 키워드들을 하나로 묶어줌으로써 계산상의 오류를 최소화하는 것이다.

##### 미래 유망기술 탐색

이렇게 데이터 교정이 완료되면, 이를 기반으로 유망기술을 탐색한다. 여기에서는 “새로 등장한 기술”과 “새롭게 주목받는 기술”을 찾아낸다.

먼저, “새로 등장한 기술”은 최근 2년간 새롭게 등장한 키워드를 검색하는 것으로 건수는 고려하지 않는다. 다음으로, “새롭게 주목받는 기술”을 탐색하기 위해 Porter(2000)가 제안한 다이어그램을 적용하였다. (그림 4)에서 보는 바와 같이 X축은 성장률, Y축은 논문건수로 정의하였고, 다이어그램 각 분면을 쇠퇴영역, 성장영역, 성숙영역, 유망영역으로 명명하였다.



이때 각 영역을 구분하는 기준은 키워드 성장률과 키워드 출현 건수의 평균을 적용하였다.

현재는 다양한 분석사례가 축적되어 있지 않기 때문에 평균을 이용하였지만, 많은 사례분석 결과가 축적되면 분야별 평균값을 활용할 계획이다.

본 연구에서 제안한 다이어그램 상에서 유망영역은 전체 출현건수는 적지만 최근 몇 년 동안 성장률이 급신장한 분야라고 정의하였다. 이때, 성장률은 다음과 같은 계산식에 의해 도출된다.

$$\text{성장률} = \frac{\text{최근 데이터(예, 2004년~2008년)의 기울기}}{\text{전체 데이터(예, 2002년~2008년)의 기울기}}$$

## V. 결 론

R&D 기술의 융·복합화 급진전, 기술 및 제품의 수명주기 단축, 우리나라의 R&D 위상 변화 등 급변하는 R&D 환경 변화에 따라 R&D 전략 수립 등 전략적 기술기획의 중요성이 높아지고 있다.

본고에서는 연구기획 강화를 위해 정보분석 방법론을 제안하고, 이를 구현할 수 있는 정보분석 시스템인 RADERS™를 소개하였다. 아울러 RADERS™를 활용한 미래유망기술 발굴 프로세스를 살펴보았다.

정보통신연구진흥원에서는 양적 투입과 수행관리 위주의 R&D체계를 개선하여 양적·질적 성과창출과 전략적 기술기획을 강화하기 위해서 사전기술기획을 2006년부터 본격적으로 수행하고 있다. 이러한 사전기술기획은 기술기획 활동의 효율성을 높이고 효과를 극대화하기 위해서 R&D 프로세스의 선단(ex-ante)에서 이루어지는 제반활동을 의미한다. 이러한 사전기술기획 활동 중 RADERS™를 통한 미래유망기술 발굴 결과를 분야별 후보 신규과제 도출시 활용하고 있다.

향후에는 사전기술기획을 기술개발 로드맵 작성과 연계·반영시킴으로써, 분야별 후보 신규과제 발굴을 내실화할 계획이다. 또한 특정 현안이 제기되는 후보과제에 대해서는

RADERS™를 활용한 지식의 이력·vintage를 검토함으로써 추진의 타당성을 다각적으로 검토할 계획이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 교육과학기술부, 2008년 국가 R&D 조사분석 결과, 2008
- [2] 박병원·임현·유지연·정혜윤, "선 순환적 국가기술기획을 위한 프레임 연구", 한국과학기술기획평가원, 2007
- [3] 염재호, "과학기술 부총리 체제 2년의 평가와 전망", 바른 과학기술사회 실현을 위한 국민연합 주최 포럼, 2006
- [4] 이장재, "기술기획 측면에서 본 국가연구개발사업의 현황과 발전 방향", STEPI 과학기술정책포럼 발표자료, 2006
- [5] 장효성·정병걸, "국가연구개발사업 기획평가의 문제 분석 - 산업기술개발사업을 중심으로", 한국행정학회 동계학술대회 발표논문, 2004
- [6] 최신용·강제상·김선엽·임영제, 행정기획론(제3판), 박영사, 2001
- [7] Dvir, D., and Lechler, T., "Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success", Research Policy, Vol. 33, pp. 1-15, 2004
- [8] Garcia, M. L. and Bray, O. H., "Fundamentals of Technology Roadmapping, SAND97-0665, 1997
- [9] Glanzel, W., Bibliometrics as a Research Field, Course Handout, 2003
- [10] Horrobin, D.F., "The philosophical basic of peer review and the suppression of innovation", Journal of the American Medical Association, Vol. 263, pp. 1438-1441, 1990
- [11] Moxham, H., Anderson, J., "Peer review. A view from the inside", Science and Technology Policy, pp.7-15, 1992
- [12] Kostoff, R., "Peer Review: The Appropriate GPRA Metric for Research", Science, Vol. 277, pp. 651·652,



1997

- [13] Porter, A., "Text Mining for Technology Foresight", Technology Opportunities Analysis Project paper at Georgia Tech, 2000.
- [14] Pritchard, A., "Statistical bibliography or bibliometrics", Journal of Documentation, Vol. 24, pp.348-349, 1969
- [15] Tijssen, R.J.W., "A quantitative assessment of interdisciplinary structures in science and technology : co-classification analysis of energy research", Research Policy, Vol. 21, pp.27-41, 1992
- [16] Verbeek, A., Debackere, K., Luwel, M., Andries, P., Zimmermann, E., Deleus, F., "Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes", Scientometrics, Vo. 54, No.3, pp. 399-420, 2002
- [17] Van Raan, A.F.J., "Scientometrics : State-of-art", Scientometrics, Vol. 38, pp.205-218, 1997

약 력



이 성 옥

1977년 제2회 행정고시 합격  
 1978년 충남 천원군 행정사무관  
 1979년 체신부 기획관리실 법무담당장관실  
 1982년 체신부 통신정책국 통신기획관  
 1989년 전신망조정위원회 피검(서기관 승진)  
 1990년 체신부 통신정책실 통신기획과장  
 1994년 정보통신부 정책총괄과장(사무관 승진)  
 1995년 정보통신공무원교육원 교수부장  
 1998년 대통령 경제비(사실, 정보통신연구관리단 수석전문위원)  
 1998년 정보통신부 전신관리소장(사관 승진)  
 1999년 정보통신부 정보화기획실 정보기획실장  
 2000년 정보통신부 체신금융국장, 정보통신부 우정사업본부 경영기획실장  
 2001년 정보통신부 전파방송관리국장  
 2005년 정보통신부 정보화기획실장(관리관 승진)  
 2006년 ~ 현재 제5대 정보통신연구진흥원 원장



신 용 태

1986년 한양대학교 산업공학 학사  
 1990년 Univ. of Iowa 전산화 석사  
 1994년 Univ. of Iowa 전산화 박사  
 1994년 Univ. of Iowa Computer Science Dept. 객원교수  
 1994년 ~ 1995년 Michigan State Univ Computer Science Dept 객원교수  
 1995년 ~ 현재 숭실대학교 컴퓨터학부 교수, 계명형통신연구회 이사, 한국정보과학회 부회장  
 관심분야 : 암호회프로토콜, 정보보안, 인터넷보안, DRM

