

국가 R&D 기획단계에서 정보활용 실태 비교분석

Analysis on Utilization Picture of Information in the Step of National R&D Planning

고병열*, 이준영*, 박진서***, 박선영†, 문영호††

I. 서 론

과학기술의 환경 및 R&D 패턴 변화에 따라 연구기획은 연구개발 및 연구개발사업화의 핵심 요인으로 인식되고 있으며(Bart, 1993; Turner, 1993; Badri, 1997), 이에 따라 자원의 최적활용에서 새로운 기회 포착 및 사전대응 중심의 연구기획 활동의 전환이 요청되고 있다. 즉, 외부 환경 변화에 신속하게 대응할 수 있는 상시적인 연구기획체제 구축의 중요성이 높아지고 있으며, 기술선도형 기획으로써 정보분석에 기반한 혁신기회의 탐색 및 포착, 과학적 기획기법이 추구하고 있다.

이러한 연구개발환경의 변화는 정보분석을 통한 체계적인 연구기획의 강화라는 패러다임을 확산시키고 있다. 이에 따라 국가 R&D 효율성 제고를 위한 지식기반형 연구기획체제로의 전환이 요청되며, 지속적이고 체계적인 국가 R&D 기획 강화의 중요성이 부각되고 있다(감사원, 2004). 더불어 국가연구기획의 기능강화를 위한 연구기획 부분의 투입확대가 강조되고 있다. 최근들어, 연구성과 관리의 체계화 및 강화를 위한 다양한 국가차원의 시책이 시행되고 있으나, 정보와 지식을 활용한 국가 R&D 기획에 대한 체계적인 개선은 미흡한 실정이다.

이에 따라, 본 연구에서는 정보분석에 기반한 국가 R&D 기획활동의 현황 및 니즈를 분석하여, 연구기획단계의 중요성을 제고하고, 선진적인 정보분석 체제 도입의 당위성을 도출하고자 하였다.

II. 연구기획 및 정보활용의 중요성

1. 국가 R&D 현황 및 연구기획의 중요성

우리나라의 국가 R&D 투자비는 '99년 이후 연평균 17.2% 증가하여 2004년에는 1999년 대비 121.5%의 증가치를 보이고 있다. 2004년 국가 R&D 투자비는 5조9천8백만원이며, 출연(연)이 43.3%, 대학 22.1%, 중소기업 12.7%, 대기업 4.1%를 차지하고 있다. 특히, 2000년 이후에는 사업 수와 과제 수에 있어서도 큰 폭으로 증가하고 있다.

<표 1> 국가 R&D 사업의 변화 추이(1999~2004, 억원)

구 분	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	연평균 증가율(%)
정부R&D 총투자	37,067	41,974	57,340	61,416	65,154	70,827	13.8
조사 분석	투 자 액	27,013	30,746	45,283	46,984	49,036	17.2
	사 업 수	197	204	217	211	266	9.8
대상	과 제 수	14,284	16,812	21,237	22,921	25,794	13.2

자료: 국가과학기술위원회 운영위원회, 『'05년도 국가연구개발사업 조사·분석 결과』, 2005.

* 한국과학기술정보연구원 미래전략팀장, 선임연구원, 02-3299-6039, cohby@kisti.re.kr

** 한국과학기술정보연구원 미래전략팀, 선임연구원, 02-3299-6044, road2you@kisti.re.kr

*** 한국과학기술정보연구원 미래전략팀, 선임연구원, 02-3299-6047, jayoujin@kisti.re.kr

† 한국과학기술정보연구원 미래전략팀, 연구원, 02-3299-6024, sypark@kisti.re.kr

†† 한국과학기술정보연구원 정보분석센터장, 책임연구원, 02-3299-6090, yhmoon@kisti.re.kr

이와 같은 적극적인 연구개발투자를 통하여 과학 및 기술경쟁력의 기반이 일정부분 확보되었음을 알 수 있는 성과들이 곳곳에서 나타나고 있으며, 예로서, 국제경영개발원(IMD)의 과학경쟁력 순위는 2005년 15위, 기술경쟁력 순위는 2001년 21위에서 2005년 2위로 큰폭으로 상승함을 들 수 있다. 세계경제포럼(WEF)의 기술경쟁력 순위 또한 2001년 9위, 2002년 18위에서 2005년 7위로 상승하고 있다. 그러나, 이 같은 일정부분의 성과에도 불구하고 투입 대비 산출의 측면에서 국가 R&D의 비효율성 문제는 끊임없이 제기되고 있다. 연구비 대비 기술료 수입으로 본 연구생산성 지표에서 한국의 미국의 1/6~1/20 수준에 머물러 있으며(<표 2>참조), 선진국대비 기술수준은 40-70% 수준으로 그 격차가 좀처럼 해소되지 않고 있다.

<표 2> 기술료를 통해 본 한·미간 연구생산성 비교(2003년)

	대 학			연 구 소		
	연구비(A)	기술료(B)	B/A(%)	연구비(A)	기술료(B)	B/A(%)
한국(10억원)	1,933	2.8	0.14	2,626	36.3	1.38
미국(백만\$)	34,826	1,029	2.95	3,698	313	8.48

자료: 산업자원부, 『공공연구기관 기술이전 실적조사』, 2005.

또한, 국가 R&D 사업 결과물의 경제성과와의 연계가 미흡하다는 지적도 많이 제시되고 있다. 대표적으로 IMD 및 WEF의 과학기술경쟁력 순위에 비해 국가경쟁력 순위가 낮은 이유는 과학기술경쟁력과 국가경쟁력간의 연계미흡에 기인함을 알 수 있는데, 2005년 IMD 조사결과 ‘기초연구가 장기적인 경제발전에 기여한 정도’의 순위는 31위로 기초연구-응용연구-개발 간의 연계 정도가 크게 미흡함이 지적된다.

이러한 국가 R&D 비효율성 해소방안으로 R&D기획 강화의 필요성이 제기되고 있다. 즉, 국가 R&D 비효율성 문제가 기획 단계에 기인함이 지속적으로 제기되고 있는데, 1999년~2002년 국가 과학기술위원회의 국가연구개발사업 평가결과 지적사항(총 283건) 중 기획분야에 대한 지적이 105건으로 37%를 차지하는 등 이미 정부 측면에서 기획의 비효율성 문제가 제기되고 있다. (감사원, 2004). 이장재 등(2004)의 연구에 의하면, 국가R&D 관리의 비효율성 수준은 0.8238인 반면, 기획의 비효율성 수준은 1.2926인 것으로 나타나 57% 이상 비효율성이 높은 것으로 제시된다.

선진국에서는 연구기획 강화를 통해 R&D 성공가능성을 증대시키고 있는 사례가 많이 나타난다. 캐나다 CIC에서는 연구기획 강화를 통해 연구개발과제의 상업화 성공가능성을 250% 제고하고, 동시에 시간을 25% 단축한 보고가 있으며, 미국 벤처기업의 성공사례에서도, 연구기획 단계에서부터 체계적인 준비과정을 통해 사업화성공가능성을 10배 이상 증대시킨 사례를 볼 수 있다.

이와 같이, 국가 R&D 활동의 비효율성 문제의 해소방안으로 연구기획의 중요성이 증대되고 있으며, 참여정부 출범 이후에도, 국가과학기술위원회의 주요 보고 안전에서 연구기획의 중요성을 꾸준히 지적되고 있다.

<표 3> 국가과학기술위원회 주요 보고 안전

보고안전	주요 정책 제언
연구관리제도 개선 추진방안(안) (2003.12.11)	<ul style="list-style-type: none"> • 체계적인 연구개발사업 기획체제 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 기술동향, 기술수요조사의 정기적 실시 - 연구기획정보의 사전공개 - 연구기획 예산을 대폭 확충 • 연구기획 기간을 확대하여 기획의 충실도 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 세밀한 기획을 위한 사전기획 강화 - 기획단계에서 연구사업의 명확한 목표를 수립하고 평가기준을 구체적으로 제시 • 부처간 공동기획제도 도입 • 기존의 과제선정·평가중심의 연구사업 관리체제에서 연구기획·성과 중심의 사업관리 체제로의 전환

(계속)

국가연구개발사업 조사·분석·평가 및 사전조정 제도개선 방안 (2003.12.18)	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 발전목표에 부합한 전략적 기획·조정 기능 강화 - 기획보고서 제출 대상사업(100억이상 신규사업)의 경우, 연구기획시 기술실현 가능 수준조사 의무화 - 부처간 공동기획제도 도입 • 국가기술/산업 전략 및 투자 우선순위 설정을 위한 위원회의 상시 활용체제 구축 - 민간전문가 중심의 체계적·상시적 종합조정 시스템 구축 • 부처별 자체 전략이 충분히 반영될 수 있는 참여와 자율성 보장 - 연구관리기관 및 종합조정전문지원기관의 인원과 연구기획·평가 및 성과분석을 위한 연구기획평가비를 선진국 수준으로 점진적 증액 • 성과 평가 및 대안제시 중심의 종합조정 운영 - 신규사업의 연구기획보고서에 대한 “성과중심의 기획평가” 제도 도입 - 기획단계에서 연구사업의 목표를 명확히 수립하고, 성과에 대한 평가기준을 구체적으로 제시
2003년도 기술수준평가 결과보고 (2003.12.18)	<ul style="list-style-type: none"> • 기술수준평가의 활용방안 - 과학기술기본계획, 기술예측, 국가기술지도 등의 중장기 과학기술정책 수립에 기초자료로 활용 - 국가연구개발사업의 효율적인 추진에 기여 - 정기적인 수준평가를 통해 기술수준 향상 및 기술발전 동향 파악에 활용
'04년 과학기술혁신 성과와 과제(안) (2004.12.21)	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 연구개발예산 조정·배분 체계의 효율화 - 과학기술혁신본부의 심의관과 민간전문가를 활용, 핵심 기술분야별로 상시적인 분석·검토체제를 구축

2. 연구기획 패러다임의 변화와 정보활용의 중요성

최근에는 기술이 융복합화되고 기술혁신이 가속화되는 등, 연구개발 환경의 변화에 따라 국가 R&D 기획에서 있어서도, 기회 창출 및 포착, 위험 관리 및 제거를 위한 사전대응형 연구기획의 도입 필요성이 증대하고 있다.

<표 4> 연구기획에 대한 인식의 전환

구분	과거 (사후 대응 중심)	미래 (사전 대응 중심)
중요성	<ul style="list-style-type: none"> • 기획의 중요성에 대한 인식 미흡 • 기획과정은 정책의 절차적 정당성을 확보하기 위한 수단 	<ul style="list-style-type: none"> • 기획의 중요성을 인식 • 기획과정은 정책의 목적을 달성하기 위한 필요조건
여유(준비) 시간	<ul style="list-style-type: none"> • 기획을 할 수 있는 여유 시간이 개인과 조직 차원에서 거의 없거나, 형식적임. 	<ul style="list-style-type: none"> • 기획을 할 수 있는 여유 시간을 개인과 조직 차원에서 우선적으로 확보
정보분석·활용	<ul style="list-style-type: none"> • 불확실성을 최소화하기 위한 정보분석·활용 미흡 • 연구개발 수행단계에서 다수의 문제 및 자원 낭비 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 초기 기획 단계에서 정보분석·활용을 최대한 수행 • 연구개발의 불확실성과 이후 연구개발단계에서의 조정 비용 및 재작업 시간을 최소화
정책의 슬로건	<ul style="list-style-type: none"> • “모든 것은 성과가 말한다” 	<ul style="list-style-type: none"> • “올바른 기획 없이는 성과도 없다”
정책의 초점	<ul style="list-style-type: none"> • 자원의 최적 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 기회 포착
연구사업 운영	<ul style="list-style-type: none"> • 시의성이 크고 가시적인 결과를 내올 수 있는 연구사업을 먼저 수행 • 기능간 연계가 필요한 사안에 대해 문제발생 후 해결 노력을 보임 	<ul style="list-style-type: none"> • 가시화되는데 시간이 소요되지만, 전략적인 중요성을 지닌 연구사업을 먼저 수행 • 기능간 연계가 필요한 사안을 미리 예측하여 문제 발생 이전의 기획단계에서 예방

자료 : 장성근, “R&D프로젝트 사전기획기능을 강화하려면”, 『LG주간경제』, 590호, pp. 37-43. 2000, KISTI 제작성.

이에 따라, 국가 R&D의 기획방식도 과거 연구능력 중심(자원중심) 기획체제에서 R&D성과의

수요중심(기회중심) 기획방식으로 변화되고 있으며, 더불어, 기회창출 및 R&D 성공가능성의 증대를 위한 사전대응을 강화하기 위한 기획활동으로 변화되고 있다. 이러한 사전대응 중심 기획활동에는 기술예측, 영향평가, 수준평가, 선행기술조사, 예비타당성 평가 등을 예로 들 수 있다. 선진국에서는 이미 1990년대 중반 이후부터 신기술을 조기에 탐색하고 유망한 기술기회를 분석을 위한 사전타당성 평가중심으로 기획방식이 전환된 것으로 볼 수 있다.

<표 5> 국가 R&D 기획체계 변화

시기	과거	현재	미래
특징	•Bottom-up방식 중심	•Bottom-up+Top-down •자원의 최적 활용	•혁신기회의 탐색/ 포착 •과학적 기획기법 추구
주요내용	•기술 추격형 기획 •연구수행자의존형 기획 •부문별 합의형 기획	•연구개발 성과의 수요자 등 전문가 참여 기획	•기술 선도형 기획 •지식지도, 사전타당성 분석 등 기획관련 기법 활용 •정보분석 기능 강화
패러다임 변화	자원활용 중심		기회창출 중심

한편, 기회 포착을 위한 사전대응 중심의 기획활동의 성패는 이를 지원하는 정보분석·활용 능력에 좌우된다. 즉, 지식지도⁶⁾, 사전타당성 분석 등 경쟁국가 및 경쟁자의 연구개발 성과 및 아이디어 관련 정보를 전략적으로 분석, 활용하는 기능이 강화되어야 하며, 새로운 기회 창출 및 불확실적인 위협제거를 위한 연구동향/선행정보 분석, 경쟁기술 모니터링 정보, 미래유망기술/산업 분석 정보 등이 필수적으로 요구된다. A. Porter (2005)의 연구에 의하면, 최근의 주요 기획활동에는 정보분석 활동의 비중이 30~90%에 달하는 것으로 조사되었다.

<표 6> 기획활동 유형에 따른 정보활용 비중

기획활동 유형	내용	분석비중(%)	
		전문가	정보
기술 모니터링	기술추세 상시 감시, 이상 변화 감지시 경보	30	70
경쟁기술정보	"누가 무슨 연구를 하는 가"에 대한 분석	10	90
기술예보	미래 기술발전 경로분석 및 유망영역 도출	50	50
기술로드맵	기술 및 관련 제품의 연계결합 경로 분석	70	30
기술영향평가	기술변화의 사회, 경제적 파급효과 분석	70	30
기술예측	국가전략적 우선순위 및 포트폴리오 기획	60	40
기술관리	의사결정 전문가 선정, 참여인력 분석	60	40
과학기술지표	국가별 기술역량의 시계열 분석	10	90

자료: Porter A., Tech-mining, 2005, KISTI 재수정

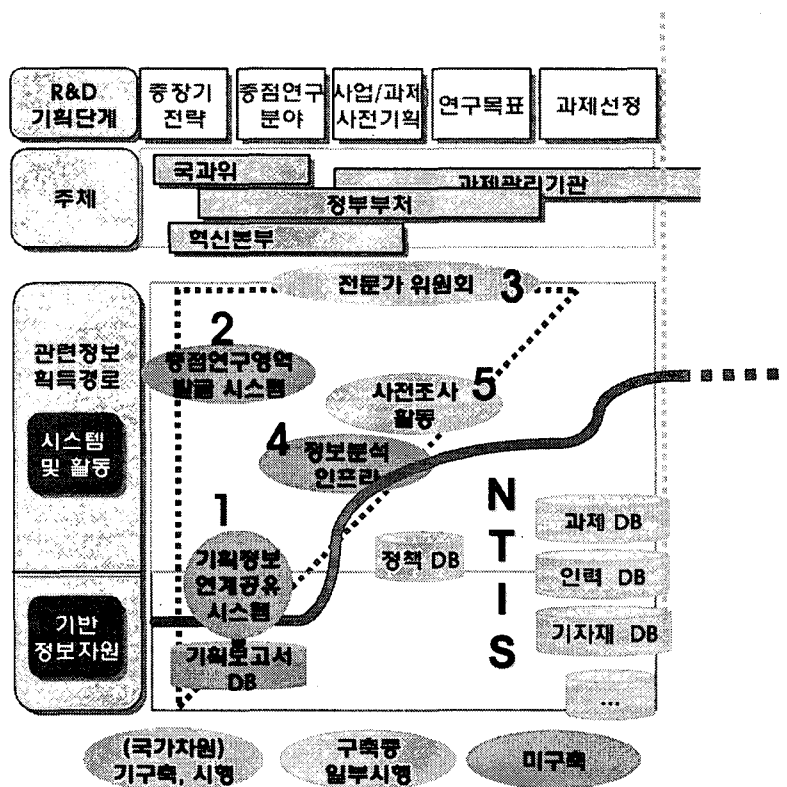
따라서, 현 시점에서 국가 R&D 경쟁력 강화를 위하여 연구기획 단계의 정보분석·활용 현황을 진단하고 체계적인 대응전략을 수립하는 것이 요구되고 있다.

6) 논문, 특허 등의 R&D 정보를 도식화하여, 기술의 변화, 수준 및 예측을 체계적으로 분석하는 방법

III. 국가 R&D 기획단계에서의 정보활용실태

1. 연구방법

국가 R&D 기획단계에서의 정보활용실태를 분석하기 위하여 본 연구에서는 국가 R&D 기획단계에서의 주요 정보획득경로를 규정하였다. 즉, 국가 R&D 주요 기획단계에서의 의사결정을 지원하는 정보획득경로를 크게 전문가위원회 활동, 전문가 위원회 구성, 정보분석인프라 활용, 사전조사분석 활동 수행, 기획정보공유체제 활용 및 중점연구영역 모니터링 체제 활용 등의 영역으로 구분하여, 주로 전문가 인터뷰 및 관련 자료수집을 바탕으로 현황분석을 수행하였고, 필요한 경우, 선진국의 정보활용체제와 비교분석하였다. 이들 5대 경로는 주로 사전대응 중심형 연구기획시 요구되는 활동들로서, 정보자원 및 활동을 포괄한다.



<그림 1> 사전대응형 연구기획단계에서 주로 요구되는 정보획득경로

또한, 2004년 국가연구개발 사업에 참여했던 연구책임자들을 대상으로 설문조사를 실시하여 국가 R&D 기획시의 정보활용에 대한 인식 및 주요 니즈를 조사하였다.

<표 7> 국가 R&D 기획시의 정보활용에 대한 인식 및 주요 니즈 조사개요

조사목적	· 일선에서 연구기획과정에 참여한 전문가들의 인식 및 요구사항 · 연구기획시에 필요한 정보 요구형태 및 수요
조사대상	· 2004년도 국가연구개발사업 연구책임자(21,000여명 중 무작위 층화추출한 3,000명)
응답자 및 응답률	· 940 명, 31.33%
신뢰도	· 95% 신뢰수준에서 ±2.7%

2. 주요 정보획득경로 현황분석

1) 기획 관련 정보공유 체계

NTIS에서 공유되는 과제관리 정보와는 달리 연구기획시 생성되는 분석정보들은 대부분 비공개로 사장되며, 정보의 공유·활용 측면에서 뿐만 아니라 기획·선정과정의 투명성과 정책결정의 책임성을 제고하기 위한 기반 체제 구축이 요구된다.

국가연구개발사업 세부과제가 26,000건(2005년 기준)에 달하고, 국가연구지정실사업의 경우 최대 11:1인 경쟁률에서 한해에 수만 건에서 최대 10만여건이 넘는 과제기획서가 사장되고 있는 것으로 추산되며, 감사원(2004)에 의하면, 부처별 연구과제 요약서의 공개현황 분석결과 비공개 비율이 50%에 달하고 있다.

2) 중점연구영역 발굴지원 시스템

현재 우리나라의 미래기술에 대한 과제를 선정하기 위한 다양한 프로그램이 추진되고 있으며, 대표적으로 국가기술지도(2002년 12월, 국가기술지도(NTRM)를 작성하여 미래 전략기술분야에 대한 가이드라인을 제시) 및 차세대 성장동력(2003년 8월, 향후 5~10년 후를 대비한 10대 차세대 성장동력산업 선정) 등을 들 수 있다. 또한, 2005년 8월에는 차세대성장동력 사업을 이어받아 미래 국가유망기술 위원회에서 10년 후 우리나라 미래 국가유망기술 21을 선정하였다.

그러나, 현재 경쟁국가와의 중복·기술경쟁 및 양극화로 인한 다원화되고 주기적인 중점연구영역 발굴 체제 필요성이 대두되고 있다. 특히, 중국과 기술격차의 지속적 축소로 4~5년후 동 분야 한·중 기술격차는 거의 없을 것으로 전망되고 있어, 현재의 10대 성장동력의 대체 성장동력은 우리의 생각보다 훨씬 빠른 시점에서 정립되어야 할 필요가 있다.

<표 8> 2010년경 첨단 분야 한중 기술격차 예측

품목	기술격차	
	현재	2010
LCD	8년	1년
휴대폰	2년	없음
디지털 TV	1.5년	없음

자료 : 산자부 산업기술국, 과학기술정책포럼, 2005.

현재의 중점연구영역 발굴체제는 다수의 전문가위원회로 구성되어 있다. 차세대 성장동력 사업에서는 700여명의 전문가를 활용. 정책이슈 분석 시 차세대 성장동력 추진기획단 발족 : 전문가 130여명, 정책수요 분석 시 산·학·연 전문가 550명이 4개분과위원회 및 20개 워킹그룹을 구성하였고, 국가기술지도는 실무위원회를 중심으로 74팀 751명의 전문가를 활용하고 있으나, 이를 뒷받침하는 정보분석 지원체제는 미흡한 실정이다.

일예로서, 국가 R&D 기획과정에 참여한 전문가 중 78%가 관련정보 부재 토로(자문회의 설문조사, 2006)하고 있으며, 이는 과학적 정보분석 방법론을 통한 성장동력 발굴체제 지원이 미흡함에 기인한다. 즉, 다원화되고 주기적인 중점연구영역의 발굴을 위해서는 전문가위원회를 지원하는 고급 분석정보가 지원되어야 하며, 미래 유망아이템 후보군 수집/DB구축, 정보분석방법론을 통한 미래연구영역의 도출, 사회적 니즈를 포함한 미래이슈를 도출하는 과학적 프로그램의 뒷받침이 요구된다. 참고로, 상시적인 미래이슈 도출 프로그램의 대표적인 것으로 미국의 스탠포드 연구소(SRI)의 SCAN 프로그램 등이 있으며, 일본 NISTEP에서는 급부상 연구영역, 시나리오 예측 등 4가지 방법을 체계적, 유기적으로 추진하여 미래기술예측의 기반이 되는 분석정보로 제공하고 있다.

3) 전문가 위원회

현 연구기획 활동 중 가장 보편적인 의사결정 지원활동이자 정보획득경로로 볼 수 있으나, 전문가 위원회의 활용이 연구자원배분 및 각종 의사결정에 있어서 장점이 많은 방법이지만 절차의 복잡성과 과도한 시간 소요, 많은 인력 동원으로 인한 사회적 비용 발생 및 소수 전문가의 과도한 영향력 발휘에 의한 왜곡 등 많은 단점이 있다는 점은 익히 알려진 사실이다. 게다가 신기술의 경우 전문화와 융합화가 동시에 진행되고 있기 때문에 해당 기술에 적합한 전문가를 찾기도 어려울 뿐 아니라 연구기획에 참여할 충분한 전문가 동원에도 한계가 있다(윤문섭, 2004).⁷⁾

국가 R&D 기획과정에서 전문가 위원회의 활용은 특히, 폐쇄성, 공정성 및 전문성 문제가 지속적으로 제기되고 있는 상황이다. 소수의 연구기획 참여자 중심의 폐쇄적 연구기획의 형태로, 주관적 판단이 개입될 개연성이 높은 상황이며, 이러한 국가연구개발사업의 기획선정의 실패는 기획과정의 구조적 문제와 결부되어, 기업의 73%가 특정연구사업 기획방식에 대해 폐쇄적으로 인식하고 있는 것으로 나타나고 있다.

소수의 전문가그룹 기획주도	47.1%(99명)
공식적인 틀은 있으나 비공식적인 기획	17.9%(37명)
대다수 이해관계자가 참여하는 개방형기획	9.6%(20명)
기획주체를 알지 못함	25.5%(53명)

<그림 2> 특정연구사업 기획방식에 대한 기업의 인식

자료: 김갑수, 국가연구개발사업의 민간기업참여 활성화 방안, 과학기술정책연구원, 2003.

기획의 폐쇄성은 연구기획 참여 전문가가 연구자로 주로 선정되는 상황, 즉, 일반 연구자로부터 과제 연구기획, 선정평가 등의 공정성을 의심받는 상황으로 이어지고 있다. 실제로, '01~'03년도 연구기획 참여자의 연구자 선정현황을 보게 되면, 국가연구개발사업의 연구기획 참여자의 연구자 선정비율은 신청과제 평균 선정비율보다 3배 정도 높게 나타나고 있다.

더불어, 기술환경변화에 따른, 기획 참여자의 전문성 강화 지적이 높아지고 있는데, 현재 과기부, 산자부, 정통부의 비전공분야 기획평가가 37%로 전문성이 문제시 되고 있으며, 전체의 39%는 기획평가 참여경험 전무한 상황이다(감사원, 2004). 또한, 선정평가과정에 참여한 전문가들의 경우 사업/과제 제안자들이 일방적으로 분석, 제시한 결과만을 바탕으로 선정평가를 수행하는 경우가 대부분이며, 이를 검증하기 위한 지원체제가 부족한 현실이다.

7) Kostoff(1998)은 연구개발 과제선정 시에 있어서 전문가 Peer Review의 문제점을 다음의 7가지로 언급하였다.

- ① 조직과 개인적인 이유를 포함하여 비기술적인 문제들에 대한 다른 동료 과학자들의 편견이 심사 결과에 영향을 줄 수 있다.
- ② 이미 네트워크가 확립되어 있는 분야는 같은 분야 동료들을 보호하려는 경향이 있다.
- ③ 잘 알려진 과학자/학과/기관이 funding을 받을 수 있는 확률이 더 높다(후광효과).
- ④ 심사자마다 평가하고 해석하는 기준이 다르다.
- ⑤ 동료들에 의한 심사과정 자체가 훌륭한 연구가 무엇이고 앞으로 유망한 분야가 어떤 것인지에 대한 의견의 일치가 있는 것으로 가정하고 이루어지는 것이다.
- ⑥ 고비용이 요구된다.
- ⑦ 위험도가 높은 연구는 선정될 가능성이 낮다. 일반적으로 Peer Review 과정은 보수적인 판단을 내릴 가능성이 높으므로 높은 위험도를 가진다. 그러나 성공하면 높은 이익을 창출할 수 있는 프로젝트는 선정될 가능성이 낮다.

<표 9> '01~'03 연구기획 참여자의 연구자 선정 현황

부처	사업명	전체 과제수			기획자의 참여과제수			기획자의 참여율 (B/A)
		신청	선정 (A)	선정율	신청	선정 (B)	선정율	
과학기술부	국책연구개발사업	973	328	28%	37	32	86%	10%
정보통신부	선도기반기술개발사업	187	125	67%	34	90	88%	27%
산업자원부	중기거점/차세대 신기술개발사업	247	221	89%	94	91	96%	41%

자료: 감사원, 감사결과처분요구서: IT등 첨단기술산업 관련시책 추진실태, 2004.

4) 정보분석 인프라

기획단계에서는 경쟁기술/경쟁자에 대한 분야별/수준별 비교분석정보, 유망연구영역분석정보 등 과학적·객관적 분석방법론을 통해 창출된 분석정보가 요구되며, 특히, 과제발굴 및 선정을 위해서는 개별 기술분야에 대한 한정적 정보 이상의 다양한 분야가 비교 분석된 정보 및 우리나라의 전략적 위치를 파악할 수 있는 정보가 요구된다. 더불어, 환경변화 및 수요 대응형 기획이 강화되기 위해서는 기술, 시장 및 관련 환경변화에 대한 상시적 모니터링을 통해 기획의 질을 향상시킬 필요가 있다. 이렇게 기획 단계에 맞는 전략적 분석정보를 제공하고 모니터링할 수 있는 인프라를 정보분석인프라로 표현하였으며, 현재 국내에서는 일부기관에서 유사업무를 수행하고 있으나, 국가 연구기획을 대상으로 집중 지원을 하기위한 체계로는 미흡하다.

한편, 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)이 국가 R&D 기획관련 정보제공기능의 일부를 수행할 수 있을 것으로 판단되는데, NTIS는 인력정보시스템, 연구과제 관리시스템, 성과관리·확산지원 시스템 등 연구관리 단계 정보를 구축하고 있고, 이외에도 NTIS에는 장비·기자재정보, 혁신정책정보, 기술·시장정보 시스템(2008년도부터) 등을 구축 중에 있다. NTIS는 연구과제의 유사성·중복성 비교, 관련 연구자 파악, 성과정보 공유·활용 및 성과 수준 비교 등의 작업을 수월하게 할 수 있으며, 연구기획 단계에서 생성되는 정보(기획 관련 연구보고서, 연구제안서)에 대한 체계적인 관리를 통하여 효율적 연구기획을 지원할 수 있다. 그러나, 연구기획을 지원하는 포괄적 정보창출 기능(경제사회적 이슈분석 등을 포함)은 별도로 강화될 필요가 있다.

<표 10> 연구사업 단계에 따른 NTIS의 지원범위

연구사업 단계		NTIS의 지원 범위			
		정보창출	정보구축	포괄성	NTIS활용도
연구기획	사전기획·조사	×	○	△	△
	타당성분석·선정	×	○	△	○
연구수행	관리·모니터링	◎	◎	◎	◎
성과관리	평가	◎	◎	◎	◎
	이전·확산	○	◎	○	○

5) 사전조사 활동

국가 R&D의 효율성을 높이기 위해, 현재 다양한 사전기획 및 평가가 이루어지고 있으나, 사전 기획 및 평가 대상 선정의 비체계성, 관련 정보지원체제의 부재로 실효성에 한계가 있는 상황이다.

사전기획보고서 및 예비타당성 조사의 경우, 일정 규모 이상의 사업에 대하여 사전기획보고서 및 예비타당성 조사를 의무화(국가연구개발사업의 관리등에 관한 규정('05)에 의해 총사업비 500억원 및 100억원 이상인 과제에 대하여 각각 예비타당성조사 실시 및 사전기획보고서 제출을 의무화)하고 있으나, 사전기획의 대상 범위와 내용을 명확히 하고, 일련의 기획과정을 체계화(방법론의 체계화)할 필요성이 제기되고 있다. 예로서, 기획 보고서의 타당성 분석이 제3의 기관이 아닌 연구수행기관 자

체에 의해 수행되는 경우가 대부분(과학기술정책연구원, 2005)이기 때문에 실효성에 의문이 제기되고 있다.

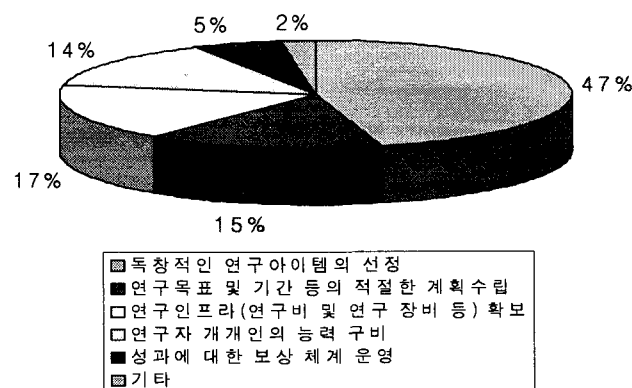
매년 신규 국가연구개발사업이 50건 내외, 신규 연구과제가 800 ~ 2,000여 건이 증가하고 있는 상황하에서, 각 부처의 사전기획을 효과적으로 지원하기 위해 정량적이고 객관화된 사전기획의 항목(기술타당성 및 경제적 타당성, 특허지도 및 논문지도, 기술수요조사 등)을 지원하는 기능의 강화와 사전기획의 객관성 확보 필요한 상황이다. 특히 타당성 분석시, 세계 신기술 동향과 우리나라의 전략적 위치를 파악할 수 있는 정보의 부족으로 내실 있는 평가가 어렵다는 점이 지적되고 있다(과학기술정책연구원, 2005).

논문 및 특허선행조사 부문의 경우는 2005년 「국가연구개발사업의관리등에관한규정」을 개정하여 응용 및 개발단계의 연구개발사업의 경우 국내의 특허동향 조사를 의무화하고 있고, 2005년부터 특허청에서 연구과제 내용에 대한 제3의 기관에서 기존 특허의 출현 여부를 조사하는 사전특허조사를 시범적으로 추진 중에 있다. 그러나, 연구기획시 실제 특허사전조사 비율은 미국 61%, 유럽 63%에 비해 우리나라는 17%에 불과한 상황으로 알려져 있으며(국가과학기술자문회의, 2006), 연구과제의 최신성과 경쟁력 확보를 위해서 선행조사를 확대해야 하며, 특허 외의 논문 등에 대한 선행조사가 동시에 추진될 필요가 있다. 특히, 논문 및 특허선행조사에 대한 표준지침 및 방법론의 보급이 미비한 상황이며, 이로 인하여, 연구자의 기획 기회비용이 크게 증대하고 있다. 따라서 언제, 어디서나 정보를 찾아서 분석할 수 있는 체계를 시급히 구축하여 연구과제 기획시에 경쟁력을 확보해야 할 필요가 있다. 실제로, 연구기획 시 전문적인 특허정보분석 및 논문정보분석 등의 정보분석프로그램 사용 여부에 대한 설문조사 결과, 이용하고 싶으나 구입, 활용방법이 어렵다 250명(36.28%)으로 가장 높았고, 들어본적 없다 244명(35.41%), 가끔 그렇다 160명(23.22%), 항상 그렇다 35명(5.08%)의 순으로 분석되었다.

2. 주요 정보획득경로에 대한 인식 및 니즈

1) 연구기획 및 정보분석·활용에 대한 중요성 인식

연구개발성과의 경쟁력을 높이기 위해서 가장 중요한 것은 “독창적인 연구아이템의 선정(47%)”이었으며, 이는 연구인프라(17%)나 연구자 능력(14%)에 비해서 압도적인 수치였로 나타났다. 전체 R&D 과정 중 “연구기획” 단계의 중요성이 40% 이상으로 인식하는 등 연구기획 단계의 중요성이 높게 인식되고 있다. 이에 따라, 연구기획 관련 예산 및 기간 부족(41%)과 상시적 정보분석 제공 체제의 부재(17%)를 연구기획 과정의 주요 문제점으로 보고 있다.



<그림 3> 연구개발성과의 경쟁력을 높이기 위한 주요 요소

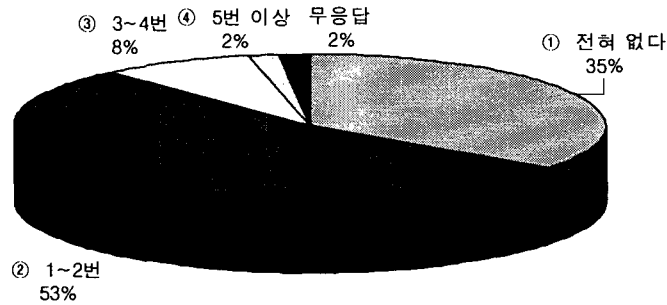
2) 정보 조사분석시 자원투입 현황

연구기획시 정보 조사분석에 소요되는 시간 및 비용을 조사한 결과, 실제 정보분석에 소요되는 시간 투입비중은 37%로 조사되었으며, 바람직하다고 판단되는 시간 투입비중은 46%로 연구기획

시에 더 많은 정보분석에 시간을 투자하기를 원하고 있음을 알 수 있었다. 비용 측면에서는 현재 투입비중은 28%이었으나, 바람직하다고 판단하는 투입비중은 40%로 조사되어, 시간/비용의 부족 현상을 알 수 있었다.

3) 연구기획 과정상의 애로요인 : 정보 조사분석

연구자의 2/3 가량이 1회 이상 연구목표를 잘못 선정된 경험이 있으며, 이는 정보조사 및 분석의 미숙에 기인하였다. 연구기획 실패사례의 경우, 목표설정에서 1회 이상 실패한 경우가 65%로 나타났으며, 이는 대부분 국내의 동향 및 수준 파악이 어렵거나(35%), 동향 및 수준을 객관적으로 정량화하기 어려웠기 때문(28%)인 것으로 조사되었다.



<그림 4> 연구기획시 목표설정의 실패사례

더불어, 신규 연구아이템을 발굴하는데 있어서의 주요 애로요인은 관련 정보의 상시적 모니터링이 어려운 점에 기인(37%)하는 것으로 조사되었다.

4) 국가연구기획 과정에 대한 인식

국가연구기획과정에서는 정보활용보다는 기획참여 전문가의 지식에 전적으로 의존하고 있으며, 국가연구기획과정에 참여했을 경우 기획의 원활한 진행을 위해 양질의 연구기획·선정에 필요한 관련정보(기초적인 과제기획서 이외의 관련 분석자료)를 제공해야 하지만, 조사결과 78%가 기초적인 자료수준을 제공받거나, 자료를 제공받지 못한 것으로 나타났다.

국가연구개발사업의 기획결과(도출된 정책 방향 및 기술개발과제 등)에 대해서는, 연구기획 결과의 객관적 검증 시스템을 요구하고 있으며, 특히, 도출된 정책방향 및 기술개발 과제 등이 특정 분야에 비정상적으로 치우쳐 있다는 인식이 높게 나타났다. 그 밖에 도출된 정책방향 및 기술개발 과제 등의 실현 가능성이 너무 낮은 것 같다는 의견과, 선택/집중되어 있지 않는 것으로 판단된다는 의견이 조사되었다. 국가연구개발사업의 효율적인 연구기획을 위해서 제시한 주요 방안의 중요도(매우중요+중요, %) 순위는 <표 11>과 같으며, 대부분 중요도가 높다고 인지하였고, 특히 상시적 미래성장동력 체제구축 및 객관적 검증체제의 중요성을 지적하였다.

5) 주요 정보수집 및 분석활동 - 자체수집 및 관련 전문가와 교류

연구목표를 설정할 때, 국내외 연구동향에 대한 논문, 특허 등에 대한 망라적인 조사분석을 자주 실시하는 것으로 조사되었으며, 자체적으로 정보수집 및 분석(73%)하거나 혹은 전문가 위원회 구성 또는 전문가 자문(15%)을 통해 정보를 수집하는 것으로 조사되었다. 또한, 신규 연구 주요 연구아이템은 국내외 문헌 조사를 통한 벤치마킹 및 공백기술 발견을 통해 획득한다고 조사되었으며, 그 밖의 의견으로는 관련 전문가와 정보교류를 통해서 정보를 수집하거나 혹은 주요 국책/민간 기관이 발표한 미래유망기술 관련자료를 통해서 정보를 수집하는 것으로 조사되었다.

결국 이러한 정보수집방법을 통해 얻어진 결과를 기반으로 연구 자가 원하는 아이템을 선정하는데 상당한 한계를 느끼고 있으며, 따라서 정보 조사분석의 효율성을 높이기 위한 방법으로 관련 기

술·시장정보의 상시적 제공·지원체제(51%) 및 분석시스템의 지원(15%)이 요구된다.

<표 11> 효율적 국가연구기획을 위한 주요 방안의 중요도

방 안	매우 중요(%)	중요(%)	합계(%)
일시적 기획방식이 아닌, 정보분석을 통한 상시적 미래성장동력 발굴체제 구축	34.79	52.59	87.38
국가 연구기획과정 전반에 대한 객관적 검증체계 확립	33.73	53.18	86.91
선행기술조사, 사전타당성 평가 등의 신규 연구기획방식 도입	28.66	58.25	86.91
국가 R&D 활동/글로벌 R&D 활동 전반에 대한 동향분석·모니터링 시스템 구축·지원	26.52	56.00	82.52
연구기획 관련 정보분석을 위한 전문 데이터베이스 및 분석틀에 대한 국가적 지원	25.00	56.25	81.25
이해당사자 대다수가 참여하는 오픈시스템의 기획방식 채택	19.34	55.31	74.65
연구기획/과제 기획서 작성 체계 표준화	15.8	43.16	58.96
연구기획 관련 분석전문기관(공공 및 민간) 활성화	13.33	50.24	63.57

6) 기술·시장정보 제공 시스템에 대한 요구

연구목표를 설정할 때, 연구동향에 대한 논문, 특히 분석시 전문적인 분석프로그램(Aureka, Delphion, VantagePoint, PIAS 등)을 사용하고 싶으나 구입, 활용방법에 어려워서 곤란을 겪고 있는 것으로 조사되었으며, 연구기획시 가장 유용한 정보로는 미래유망기술 정보를 원하는 것으로 조사되었다(29%). 또한, 향후에 그 중요성이 증대될 것으로 판단되는 정보로는 사회·환경·트렌드 변화 관련 정보(34%)로 조사되었다.

IV. 결론

핵심기반기술의 융복합화 현상 및 기술발전의 가속화가 이루어지면서, 과학기술의 환경 및 R&D 패턴이 변화하고 있다. 우리나라도 과거 기술추격형 연구개발에서 기술선도형 연구개발로 전환해야 할 위치에 이르렀으며, 기존의 주력사업의 고도화와 동시에 미래유망 신기술을 기반으로 한 새로운 기술선도형 성장동력의 발굴과 육성을 위한 노력이 절실히 요구되고 있다. 이러한 노력은 연구기획 활동에 초점을 두며, 기존의 자원의 최적활용에서 새로운 기회 포착 및 사전대응 중심의 연구기획 활동으로 전환하여야 할 필요성이 제기되고 있다.

이러한 사전대응 중심의 연구기획활동에는 정보분석 및 활용이 과거 어느 때 보다도 중요하며, 특히, 정보분석 방법론의 개발 및 보급을 통한 사전조사활동의 확대, 전략적 정보의 모니터링 및 경쟁정보 경보체제의 확립 등 기획정보 인프라의 확보, 이를 통한 전문가 위원회의 의사결정 지원 체제의 강화, 미래 유망아이템 후보군 수집/DB구축, 정보분석방법론을 통한 미래연구영역의 도출, 사회적 니즈를 포함한 미래이슈를 도출하는 과학적 프로그램의 뒷받침을 통한 상시적 중점연구영역 발굴 시스템 구축 등이 요구된다. 선진국에서는 이미, 연구기획을 위한 정보분석·활용체제를 구축 중에 있으며, 일본 과학기술진흥기구(JST)에 상설 설치(2003년)된 연구개발전략센터가 대표적이다. 또한, 영국 과학혁신국(OSI) 산하 Horizon Scanning Center에서는 사전조사관련 활동 관련 방법론 및 과정에 대한 가이드라인 지원, 유망연구영역 탐색 제공 기능을 수행하고 있다. 반면 국내의 사전대응형 연구기획활동과 이를 뒷받침하는 정보활용체제의 현황은 한마디로 “패러다임 부정합 현상”으로 요약된다. 즉, 최근들어 국내의 기획활동은 사전대응형 활동이 다양하게 등장하고 있어 기획패

러다임 전환을 따라가고 있는 양상이나, 정보활용체제의 경우 과거와 다른 2세대 전문가 활용체제에 머무르고 있는 현실⁸⁾이다.

한편, 본 연구는 정보분석 및 활용의 측면에서 기획현황을 검토하였기 때문에, 법, 제도 등 다른 측면에서의 국가 R&D 기획효율화 방안은 결론으로서 도출이 어려울 수 있다. 그러나, 사전대응 중심의 기획활동에서 정보분석 및 활용의 중요성은 다른 어떤 항목에 우선함은 본 연구에서의 실태 및 인식조사 내용에서 볼 때 부인할 수 없는 결과로 판단된다.

< 참 고 문 헌 >

- Badri M. A. et al (1997), "Effective Analysis and Planning of R&D Stages: A Simulation Approach", *Int. J. of Project Management*, 15(6), pp.351-358.
- Bart C. K. (1993), "Controlling New Product R&D Projects", *R&D Management*, 23, pp. 187-197.
- Doering, D.S. and Parayre R., (2000), "Identification and Assessment of Emerging Technologies", in G.S. Day et al., eds. *Wharton Managing Emerging Technologies*, John Wiley & Sons, Inc. pp. 78
- Porter A.L. and Cunningham S.W. (2004), *Tech Mining - Exploiting New Technologies for Competitive Advantage*, Wiley, 2005
- Smits R. and Kuhlmann S. (2004), "The Rise of Systemic Instruments in Innovation Policy", *Int. J. Foresight and Innovation Policy*, 1(1/2), pp.4-32.
- Turner J. R. (1993), *The Handbook of Project-based Management*, London: McGraw-Hill.
- 감사원 (2004), 『감사결과처분요구서 - IT 등 첨단기술산업 관련시책 추진실태』.
- 과학기술부 (2004), 『연구사업 효율화방안 도출에 관한 연구』, 2004.
- 국가과학기술위원회 (2005), 『'05년도 국가연구개발사업 조사·분석 결과』.
- 김갑수(2003), 국가연구개발사업의 민간기업참여 활성화 방안, 과학기술정책연구원.
- 산업자원부(2005), 『공공연구기관 기술이전 실적조사』, 2005.
- 윤문섭 외(2004), 「국가연구개발의 전략기획을 위한 새로운 연구기획방법론 개발 : 기술로드맵(TRM)과 지식맵(KM)의 통합적 접근」, 과학기술정책연구원.
- 이장재 (2005), 『기술기획 측면에서 본 국가연구개발사업의 현황과 발전방향』.
- 장성근(2000), "R&D프로젝트 사전기획기능을 강화하려면", 『LG주간경제』, 590호, pp. 37-43.
- 한국과학기술정보연구원 (2005), 『과학기술정보 공동활용체제를 위한 유통정보 표준 프레임워크 개발 보고서』.

8) 1세대 : 정보 조사에 의한 전달, 2세대 : 전문가에 체화된 지식이 표출된 분석정보의 창출, 3세대 : 시스템화된 정보분석 활동, 4세대 : 환경/산업/기술/시장 통합분석 활동