효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략
Strategy of National R&D Planning based on Efficient Utilization of Information

문 영 호* · 박 진 서** · 이 준 영*** · 박 선 영**** · 고 병 열*****

Ⅰ. 서 론

나노, 바이오, 정보통신기술 등 세계경제를 선도하는 핵심기반기술의 융복합화 현상은 R&D의 복잡화 및 거대화, 기술발전의 가속화를 촉진하면서 기술선도적 지위를 선점하기 위해 주요 선진국들은 연구개발 전략 및 투자를 강화하고 있다. 우리나라도 과거 기술추격형 연구개발에서 기술선도형 연구개발의 전환이 시급한 시점에서 주력산업의 고도화와 동시에 미래유망 신기술을 기반으로 한 새로운 기술선도형 성장동력의 발굴과 육성을 지속적으로 추진해야할 시점에 이르렀다.

이러한 과학기술의 환경 및 R&D 패턴 변화에 따라 연구기획은 연구개발 및 연구개발사업화의 핵심 요인으로 인식되고 있다(Bart, 1993; Turner, 1993; Badri, 1997). 이는 자원의 최적 활용에서 새로운 기회 포착 및 사전대응 중심의 연구기획 활동의 전환을 요청하고 있다. 연구기획은 미래의 불확실성과 위험을 최소화하고 연구개발의 성공가능성을 극대화하기 위한 필수적 활동으로(Dvir, 2003), 외부 환경 변화에 신속하게 대응할 수 있는 상시적인 연구기획 체제 구축의 중요성이 높아지고 있다. 이는 기술선도형 기획으로써 정보분석에 기반한 혁신기회의 탐색 및 포착, 과학적 기획기법을 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.

R&D의 융복합화 및 기술발전의 가속화에 따라, 미래유망 신기술에 대한 기회 포착을 통한 기술선도형 연구개발로의 전환이 요구되는 상황에서, 우리나라는 국가 R&D 사업의 효율적 추진을 위해 연구기획 정보의 효율적 분석 · 활용 · 검증방안 및 관련제도 개선에 중점을 두고 있다(감사원, 2004; 국가과학기술위원회, 2005). 기회 포착을 위한 사전대응 중심의 기획활동에는 이를 지원하는 정보분석 · 활용이 매우 중요하며, 최근의 주요 기획활동에는 정보분석 활동의 비중이 30~90%에 달하는 것으로 조사되었다(Porter and Cunningham, 2005). 최근 연구성과 관리의 체계화 및 강화를 위한 다양한 국가차원의 시책이 시행되고 있으나, 정보와 지식을 활용한 국가 R&D 기획에 대한 체계적인 개선은 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 정보분석에 기반한 국가 R&D 기획 강화를 위한 전략을 제시하고자 하였다. 이를 위해 정보분석 생태계 개념을 도입, 국가 R&D 기획 활동 및 연구기획 시 필수적인 정보분석과 관련하여, 전문가 위원회 구성, 정보분석 인프라 활용, 사전조사분석 활동 수행, 기획정보 공유체제 활용 및 중점연구영역 모니터링 체제 활용 등을 주 분석대상으

* 한국과학기술정보연구원 정보분석센터장, 책임연구원, 02-3299-6090, yhmoon@kisti.re.kr
** 한국과학기술정보연구원 미래전략팀, 선임연구원, 02-3299-6047, jayoujin@kisti.re.kr
*** 한국과학기술정보연구원 미래전략팀, 선임연구원, 02-3299-6044, road2you@kisti.re.kr
**** 한국과학기술정보연구원 미래전략팀, 연구원, 02-3299-6024, sypark@kisti.re.kr
***** 한국과학기술정보연구원 미래전략팀장, 선임연구원, 02-3299-6039, cohby@kisti.re.kr

로 하였다. 이러한 국가 R&D 기획 활동 및 정보분석 활동에 대한 현황을 진단하고, 이를 극복할 수 있는 대안체계와 연계하여, 효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략을 제시하였다.

II. 국가 R&D 기획과 정보분석

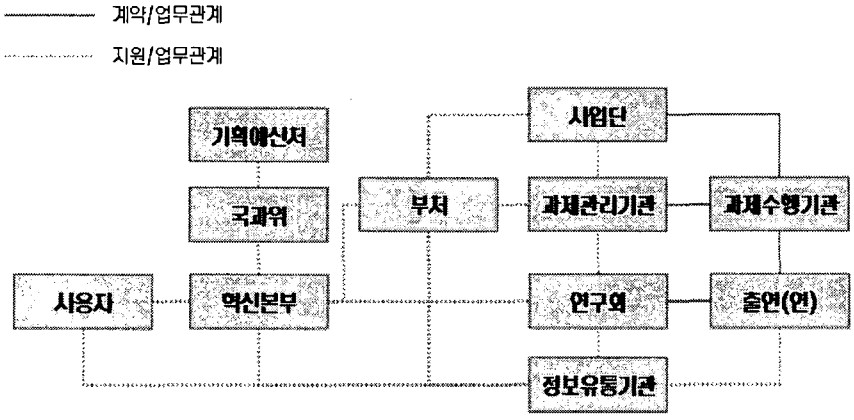
1. 국가 R&D 기획

국가 R&D 기획은 국가연구개발사업의 기획을 의미하며, 이는 「과학기술기본법」, 「과학기술기본법 시행령」, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」에 그 대상과 방법 등이 규정되어 있다. 이러한 국가 R&D 기획활동은 정책기획, 사업기획, 과제기획으로 구분될 수 있다. <표 1>과 같이 정책기획 분야는 과학기술기본계획, 과학기술예측, 기술영향평가 및 기술수준평가, 국가기술지도에 대한 기획활동을 포함한다. 사업기획 분야는 사전기획보고서, 예비타당성 조사, 기술로드맵 등의 활동을 말한다. 과제기획 분야는 기획보고서, 연구개발계획서, 선행기술조사 등의 활동이 있다.

<표 1> 국가 R&D 기획활동 예시

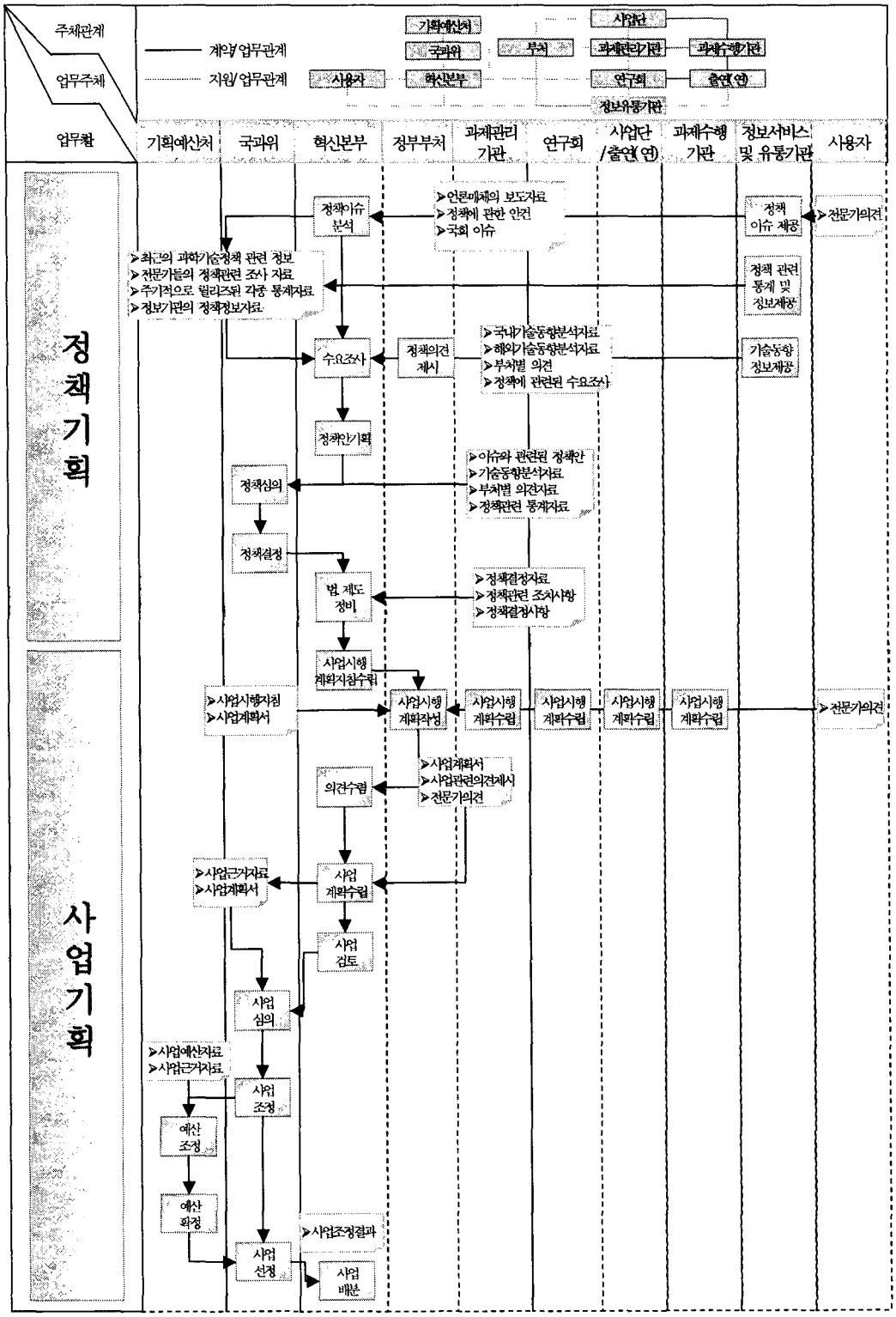
유형	정책기획	사업기획	과제기획
기획활동	• 과학기술기본계획 • 과학기술예측 • 기술영향/수준평가 • 국가기술지도	• 사전기획보고서 • 예비타당성조사 • 기술로드맵	• 기획보고서 • 연구개발계획서 • 선행기술조사

이러한 국가 R&D 기획활동과 직간접적으로 관련되어 있는 국가과학기술위원회, 과학기술혁신본부, 각 부처 및 연구회 등의 기획활동을 살펴보고자 한다. 국가 R&D 기획은 <그림 1>에서 볼 수 있는 바와 같이 각 주체들의 관계가 형성되어 있다.



<그림 1> 정책 · 사업 기획 주체와 관련 전문기관의 관계

또한, 이러한 정책기획 및 사업기획 주체와 관련하여 각 기획활동 프로세스 및 관련 활동을 살펴보면 <그림 2>와 같은 형태로 도식화 할 수 있다.



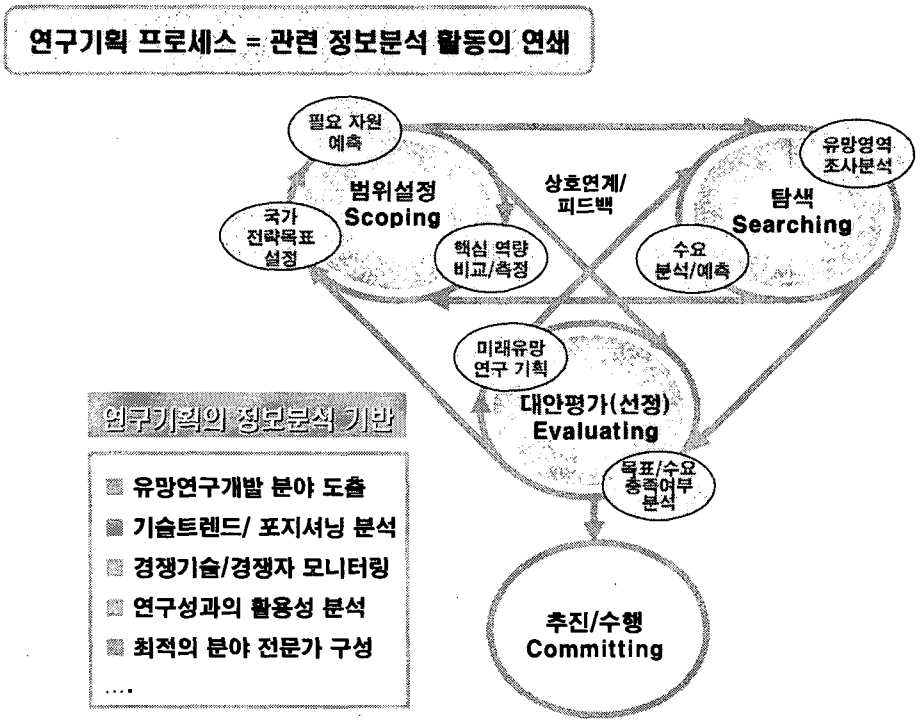
<그림 2> 정책기획 및 사업기획 프로세스 및 관련활동

자료: 과학기술정보 공동활용체제를 위한 유통정보 표준 프레임워크 개발 보고서, 2005

<그림 2>에서 살펴볼 수 있는 바와 같이 정책기획 및 사업기획은 전문가위원회의 활동, 수요 및 설문조사 활동, 자체 정보수집 및 분석활동에 의존하고 있음을 알 수 있다. 이러한 연구기획 프로세스의 각 활동은 연쇄적인 일련의 정보분석 활동으로 파악 될 수 있다.

2. 국가 R&D 기획과 정보분석

Doering and Parayre(2000)은 이러한 연구기획의 정보분석 기반을 살펴보게 되면 <그림 3>과 같이 범위 설정, 탐색, 대안평가(선정)과 관련해서, 미래유망 연구기획, 국가 전략목표 설정, 필요자원 예측, 유망영역 조사 분석 등의 활동이 요구된다고 하였다.



<그림 3> R&D 기획의 정보분석 기반

이와 관련하여 이장재(2005)는 국가 R&D 기획의 강화를 위한 재발견이 필요한 시점이라고 지적하면서, 투자효율성 증대의 목표, R&D와 사회경제 관계의 복잡성 증대에 따른 전략적 선택과 집중, 위험 감소 및 사업화 성공가능성의 증대를 위한 한정된 재원의 효율적 활용을 위한 정보분석의 중요성이 강조되고 있음을 시사하였다. R&D 관리체제가 보유 자원의 최적 활용 중심에서 혁신기획의 탐색·포착과 그에 따른 체계적인 혁신활동 중심으로 전환하게 되면서, 관련 기획 기법 및 그에 따른 체계적 정보분석 활동의 중요성이 급격하게 증대되고 있다.

이와 같이 기회포착을 위한 기획활동의 성패는 이를 지원하는 정보분석 및 활용 능력에 좌우된다는 강조점과 같이 지식지도, 사전타당성 분석 등 경쟁국가 및 경재자의 연구개발 성과 및 아이디어 관련정보를 전략적으로 분석, 활용하는 기능이 요구되어지고 있다. 특히 새로운 기회창출 및 불확실적인 위험제거를 위한 연구동향./선행정보 분석, 경쟁기술 모니터링 정보, 미래유망기술/산업 분석 정보 등이 필수적으로 인식되고 있다. 이러한 변화된 연구기획을 위한 정보분석 활동은 <표 2>와 같다.

<표 2> 변화된 연구기획을 위한 정보분석 활동

유형	동향/선행 정보분석	경쟁기술 모니터링	사업화아이템 분석	중점연구영역 도출
특징	• 기술맵, 특허맵 분석 • 선행기술특허조사 분석	• 경쟁기술 탐색 • 경쟁자 모니터링	• 유망사업아이템 도출 • 사업타당성분석	• 미래 유망 기술/산업 아이템 • 메가트렌드 분석

3. 국가 R&D 기획활동의 연계 및 사례

앞서 살펴본 국가 R&D 기획 및 정보분석 활동들을 바탕으로 각 활동이 현재의 국가 R&D 기획체제 내에서 어떻게 연계되어 구성되고 있으며, 그 실태는 어떠한지 살펴보고자 한다.

국가 R&D 기획을 규정한 국가연구개발사업 관련 법령은 「과학기술기본법」 및 「과학기술기본법 시행령」, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 등에 나타나 있으나 그 규정이 모호하거나 미흡한 형편에 있다. 주요 국가연구개발사업의 기획활동으로써 과학기술예측, 기술지도 작성, 기술수요조사, 기술영향평가 및 기술수준평가 등을 실시하고 매5년마다 과학기술기본계획을 수립하도록 규정하고 있으나, 이의 국가 R&D 사업에 대한 반영 절차와 방법 등에 대해서는 규정이 모호하거나 미흡한 형편이다. 예로, 「과학기술기본법 시행령」 제3장 22조에 명시된 과학기술예측조사는 5년 주기로 실시하는 것만 규정하고 있을 뿐 국가 R&D 사업에 대한 반영 절차와 방법 등에 대해서는 명확한 규정이 부재되어 있다. 또한, 기술영향평가와 관련해서 「과학기술기본법 시행령」 23조에는 기술영향평가의 범위와 절차에 대상 기술에 대한 선정 및 기술영향평가의 방법 등이 모호하게 표현, 이를 구체화하기 위한 세부시행절차가 미비되어 있는 상태이다. 그리고 기술수준평가는 「과학기술기본법 시행령」 24조에는 구체적인 대상과 방법, 절차, 전담기관 지정이 부재되어 있다.

해당 법령에 명시되어 있는 국가 R&D 기획에 있어 정책기획, 사업기획, 과제기획의 사례를 살펴보면 <표 3>과 <표 4>와 같다.

<표 3> 국가 R&D 기획의 정책기획 사례

구분	주체	과학기술부	국가과학기술위원회
	정책기획 단계	국가기술지도사업	차세대성장동력사업
전략적 목표설정	정책이슈 분석	기획단 및 실무위원회	추진기획단
	정책수요 분석	전문가 회의 및 공청회	분과위원회 및 워킹 그룹 국제회의 및 공청회(국내외 전문가) 전문가회의(사업계획 조정)
	정책결정	제품 및 핵심기술 도출 후 기획단 중심 기술지도 작성	사업분야 확정 후 10대 산업별 기획단

<표 4> 국가 R&D 기획의 사업기획 및 과제기획 사례

구분	주체	과학기술부	산업자원부	정보통신부	보건복지부
		한국과학기술기획평가원	산업기술평가원	정보통신진흥연구원	보건산업진흥원
	연구기획단계	프론티어 연구개발사업	공통핵심기술 개발사업	정보통신 연구개발사업	보건의료기술 진흥사업
기술환경분석	기술동향조사	기술 분야별 전문가 그룹작업 통한 분석 결과	산업기술평가원의 세부분야별 기술동향 분석 결과	정보통신진흥원의 기술산업 및 정책동향, 기술수요 현황 조사 등	기획실무추진반의 G7사업 결과 분석 (기술/제품 발전도)
	환경분석/예측	KDI 및 민간 경제연구소 분석 결과			기획실무추진반의 사업분야 미래 시나리오 작성
	기술수요조사	특정연구개발사업평가위원 DB 및 산업기술 진흥협회, 벤처협회 회원 DB 자료 활용 전문가 설문 결과	중소기업 중심 기업체에 대한 수요조사	산학연 및 정부 전문가를 대상으로 기술개발 니즈 파악 (기술 실수요자 및 공급자 중심 조사)	홈페이지에서의 과제수요 조사, 보건산업진흥원의 델파이 조사, 기획실무추진반의 문헌조사 결과 활용
과제선정 및 발굴	후보과제 도출	추진기획위원회 및 기타 전문가 구성 소위원회 활동	산학연 전문가 구성 기술기획평가단 활동	외부 전문가 중심 기술기획 위원회 활동 - 기술수요조사 결과 활용	지원대상 과제별로 연구자 스스로 기술동향보고서 작성
	과제선정		후보과제에 응모한 개별 기업의 과제계획서	산업체 전문가 중심 기술수요자평가위원회 - 전문가 DB 활용 이메일로 의견 제안 모집	기획자문위원회 최종검토

국가 R&D 기획의 정책기획을 위한 기본단계는 '과학기술예측조사 → 기술수준평가 → 과학기술기본계획'이 상호 연계성을 가지고 체계적으로 수립된 후에 부처별, 주요 사업별 R&D 방향이 설정되어야 하는데, 각 기획활동은 상호 연계되지 않은 채 추진되어 기술발전 추세 반영이 미흡한 상태이다.

또한, 정책기획 및 사업기획은 '활동'중심으로 제도화 되어 있으나, 이를 뒷받침 할 수 있는 정보분석 활동은 뚜렷이 명시되어 있지 않고, 앞서 살펴본 <그림 2>에서 나타난 바와 같이 전문가위원회의 활동에 상당부분 위임된 형태로 운영되고 있다. 이는 정보분석과 연계되지 않은 연구기획체제로, 정보분석 활동이 비체계적이며 한시적인 '이벤트'성 활동으로 운영되고 있다.

4. 국가 R&D 기획활동의 정보분석 연계

앞 절에서 살펴본 바와 같이 정책기획 및 사업기획의 중심적 역할을 수행하는 전문가위원회와 수요 및 설문조사 활동, 자체 정보수집 및 분석 활동은 기획의 한계를 드러내고 있다.

첫째, 전문가위원회의 활동을 살펴보면, 전문가 회의 방식을 보완할 수 있는 의사결정 지원시스템이 부재되어 있다. 전문성의 보완, 시간과 비용의 부담을 경감할 수 있는 정보분석 지원시스템이 부재되어 있다. 또한 기획전문가 선정 시스템이 부재되어 있다. 이는 전문가 회의방식의 쟁점인 '전문성, 공정성, 효율성'을 제고하기 위해 체계적인 전문가 DB가 부재되

어 있다. 그리고 정보의 비대칭 현상으로써, 사업주체가 제출한 기획보고서의 객관성 부족이다. 제3기관이 아니라 자체 수행되는 경우가 대부분이다. 전문가 위원회의 운영시에도 이러한 정보비대칭 문제가 발생되고 있다.

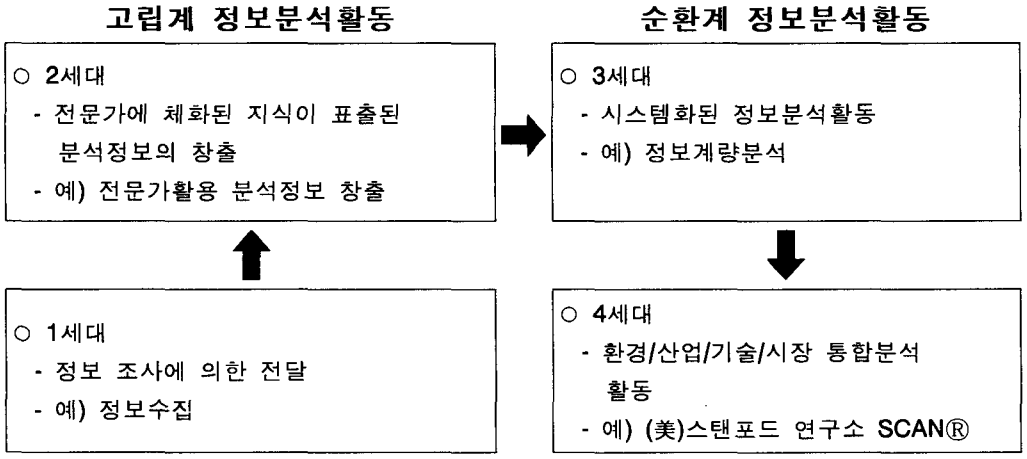
둘째, 단기적인 수요조사로 인해 국가적 확보가 필요한 기술수요조사보다는 연구자 자신이 개발하고자 하는 기술제안의 경향을 보이고 있다(과학기술부, 2004). 또한 연구기획은 본질적으로 신기술의 동태성에 맞추어 상시적, 반복적으로 범위가 설정이 요구되는 것으로 일회성이며 이벤트성 범위 설정의 조사는 위험을 초래할 것이다.

셋째, 자체적인 정보수집 및 정보분석 활동에 있어, 시스템화된 지식정보 획득경로가 부재한 형편이다. 국가 R&D 기획관련 정보의 수집 및 정보분석 활동의 중복가능성이 상존하며, 정보획득 경로의 망라성과 체계성이 취약하여 정보획득 비용이 높은 상태이다.

III. 국가 R&D 기획을 위한 정보분석 생태계

1. 정보분석 생태계의 구성

연구기획과정은 일련의 정보분석활동의 연쇄적 형태에 기반하여 구성된다. 이를 지원하기 위한 이러한 정보분석 활동은 각종 의사결정 지원 활동으로써 시대별로 변화하여 왔다. <그림 4>와 같이 정보분석은 4세대를 거치며 크게 '고립계' 정보분석활동에서 '순환계' 정보분석활동으로 변화하여왔다.



<그림 4> 정보분석활동의 고립계 · 순환계적 변화

고립계 정보분석활동은 1세대와 2세대 정보분석활동에 해당되며, 이는 다음과 같다. 1세대는 단순한 정보조사에 의한 전달을 의미한다. 2세대는 전문가에 체화된 지식이 표출된 분석정보의 창출을 의미한다. 이러한 1세대와 2세대 정보분석활동은 분석정보를 생산하는 정보분석 활동자 중심으로써 정보가 단일 시스템 내에서 창출이 될 뿐이다.

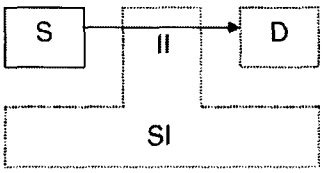
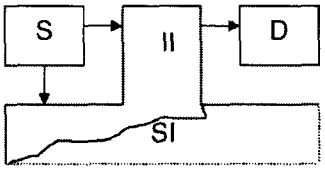
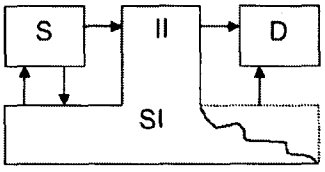
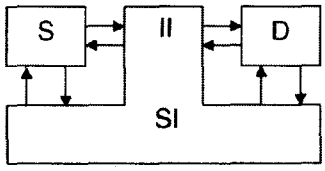
순환계 정보분석활동은 3세대와 4세대 정보분석 활동에 해당되며, 이는 다음과 같다. 3세대는 시스템화된 정보분석 활동을 의미한다. 4세대는 환경 · 산업 · 기술 · 시장의 통합적인 정보분석 활동을 의미한다. 이러한 3세대와 4세대 정보분석활동은 분석정보를 생산하는 정보분석 활동자와 생성된 정보를 활용하는 소비자적 활동자가 존재하게 된다. 또한 정보분석

생태계로써의 분해자적 역할을 하게 되는 정보분석 인프라가 체계적으로 등장하게 된다.

Smits and Kuhlmann(2004)는 이를 <표 5>와 같이 정보분석의 단계를 구조화 하였다. 기호 'S'는 정보의 생산자자, 정보 출처(supply side)를 의미하며, 기호 'D'는 정보의 소비자(demand side)를 의미한다. 기호 'II'는 정보분석 인프라(information analysis infrastructure) - 공공/민간 기관을 의미하며, 기호 'SI'는 지원인프라(supportive infrastructure) - 통계/지표/DB 시스템 등을 의미한다.

1세대에는 D, II, SI가 불충실한 상태로 그 기능 및 역할이 부재하였고, 정보생산자 중심의 정보분석 활동이 이루어졌다. 2세대에는 D, II, SI 가 정보분석 활동에 등장하였으나, 그 인프라는 단순 유통 기능에 치중하였고, 분석기능이 부재하였다. 부분적으로 SI를 통해 정보를 수집하였다. 3세대는 D가 본격적으로 등장한 시대로, II와 SI가 본격적으로 연계되어 나타났다. 이를 통해 S와 SI간의 피드백을 통한 정보의 수집 및 가공이 이루어지기 시작하였다. 그러나. SI가 그 기능 및 역할이 완전치 않은 상태로 D와의 관계가 상호적이지 않은 상태에 머물렀다. 4세대는 SI가 본격적으로 구축된 상태로, SI 및 II와 D와의 관계가 선순환적인 활동으로 구축된 상태로, 정보분석 및 인프라 중심의 상태가 형성된다고 보았다.

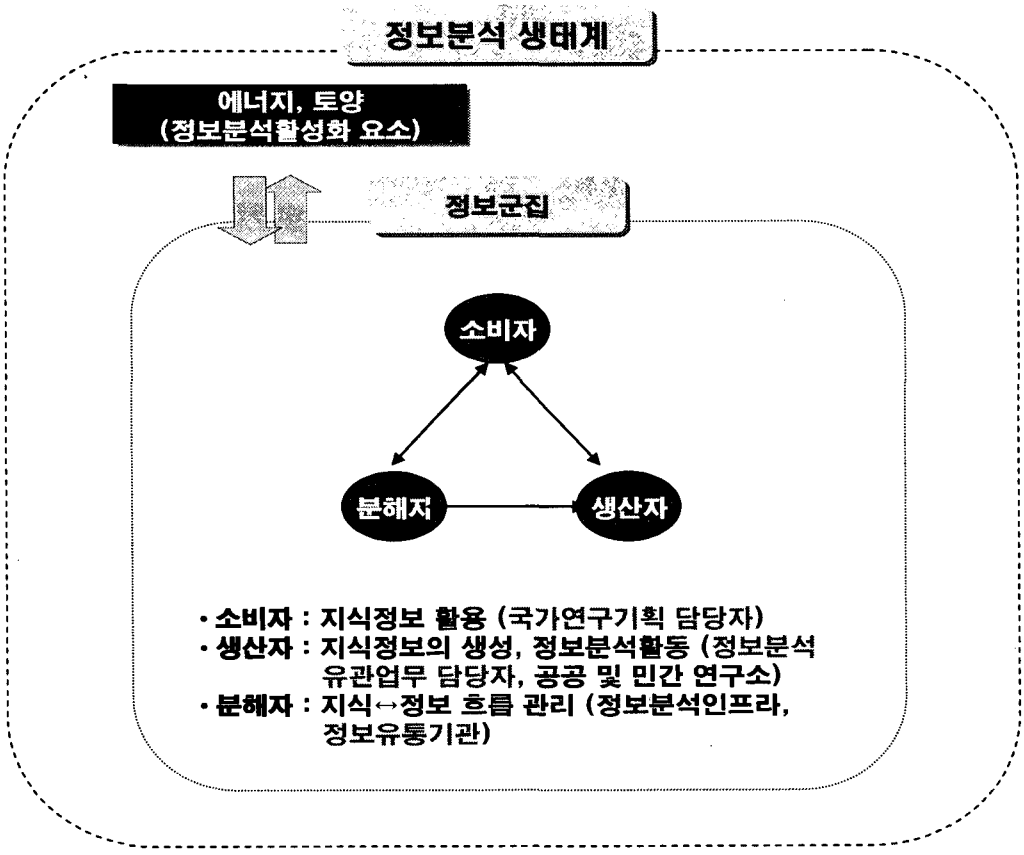
<표 5> 정보분석의 생태계적 단계

구분	모형	특징
1세대 생산자 중심		- 정보생산자(S) 중심의 정보 생산 - 정보생산자(S) 중심의 정보 유통 - 정보유통 및 정보분석 전담 기관 및 인프라의 기능 및 역할 부재
2세대 정보확산		- 정보분석 인프라(II)를 통해 정보가 공급되었으나, 정보분석 인프라는 단순 유통 기능에 치중, 분석 기능 부재 - 정보 지원인프라(SI)를 통해 정보 수집 시작
3세대 소비자 중심		- 정보 지원인프라(SI)를 통해 정보 유통 시작 - 정보 지원인프라(SI)와 정보생산자(S)간의 피드백을 통한 정보의 수집/가공
4세대 정보분석/ 인프라 중심		- 정보 지원인프라(SI)와 정보분석 인프라(II), 정보의 소비자/생산자간의 선순환 정보유통
- S: 정보의 생산자자, 정보 출처 (supply side) - D: 정보의 소비자 (demand side) - II: 정보분석 인프라 (information analysis infrastructure) - 공공/민간 기관 - SI: 지원인프라 (supportive infrastructure) - 통계/지표/DB 시스템 등		

2. 국가 R&D 기획에의 정보분석 생태계의 적용

이러한 연구를 바탕으로 본 연구에서는 정보분석 생태계의 개념을 도입하여, 정보분석에 기반한 국가 R&D 기획 강화를 위한 전략 제시의 기본틀로 사용하고자 한다. 이를 통해 '국가 R&D 기획- 정보분석 생태계'를 확립하여 이를 생산자, 소비자, 분해자 및 환경으로 구성하여 파악하였다.

<그림 5>와 같이 R&D 기획활동과 정보분석활동이 유기적으로 통합된 생태계를 구성하여, 지식정보를 활용하는 소비자, 지식정보를 창출/제공하는 생산자, 지식과 정보의 유기적인 흐름을 관리하는 분해자, 비 군집요소로 정보분석 활성화 요소를 제시하였다.



<그림 5> 정보분석 생태계

효율적 정보분석 활용을 통한 국가 R&D 기획 강화를 위해 각 행위자별 기능 및 역할을 살펴보면 다음과 같다. 소비자 측면에서는 전문가 위원회 구성, 생산자 측면에서는 중점연구영역, 사전조사분석 활동, 분해자 측면에서는 정보분석 인프라, 비 군집요소 측면에서는 연구기획활동의 연계 및 정보공유에 대한 연계가 가능하다. 이에 따라, 정보분석 생태계 개념을 도입, 국가 R&D 기획 활동 및 연구기획 시 필수적인 정보분석과 관련하여, 전문가 위원회 구성, 정보분석 인프라 활용, 사전조사분석 활동 수행, 기획정보 공유체제 활용 및 중점연구영역 모니터링 체제 활용 등을 주 분석대상으로 하였다.

이러한 정보분석 생태계에 따른 R&D 기획활동과 정보분석 및 활용의 전략과의 연계를 <표 6>에 제시된 바와 같이 파악하고 이에 대한 현황을 진단하였다.

<표 6> 정보분석 생태계에 따른 R&D 기획활동과 정보분석 및 활용의 전략과의 연계

행위자	기능 및 역할	전략과의 연계
에너지, 토양	- 연구기획활동의 연계 및 정보공유	- 국가 R&D 기획활동 연계강화 및 공유체제 구축
소비자	- 전문가 위원회 구성	- 국가 R&D 모니터링 및 조기경보체제 구축
생산자	- 중점연구영역	- 미래성장동력 상시적 발굴체제
	- 사전조사분석 활동	- 사전 조사분석 체제 강화
분해자	- 정보분석 인프라	- 연구기획체계 표준화 및 관련 기법 개발 · 보급

1) 국가 R&D 기획활동 연계강화 및 공유체제 구축

앞 절의 분석에 기대어보면, 주요 국가 R&D 기획간의 연계 강화가 필요한 상태이다. 즉 과학기술예측, 기술수준평가, 과학기술기본계획이 상호 연계되지 않은 채 추진되어, 기술발전 추세의 반영이 미흡하다. 또한, 각 부처의 중장기 연구개발 발전계획이 과학기술기본계획과의 연계가 미흡하고, 부처 내에서 확정 · 추진되는 사례가 다수 발생하고 있다. 최근 국가과학기술위원회의 심의를 통해 중복 사업 등의 비효율성 문제가 다소 해소되고 있으나 위원회의 전문가의 심의를 지원할 체계적인 분석지원 기능이 미흡한 상태이다. 따라서 범부처 차원의 과학기술예측을 통해서 기술수준평가, 과학기술기본계획의 일관된 연계체제 강화가 필요하고 전담기관의 체계적인 역할을 명확히 할 필요가 있다.

국가 연구개발사업의 기획정보 공유 및 연계 강화가 필요한 상황으로, 부처별 연구기획 관련 정보 및 연구기획 결과물에 대한 종합 수집 및 분석 활동이 부재한 형편이다. 그리고 국가에서 투입하는 연구개발사업과 관련된 연구기획 정보공유가 추진되어 신속한 지식의 확산과 연구기획의 효율화를 도모해야 한다. 현재, 연구과제의 체계적인 관리, 조정, 유통을 위한 과학기술종합정보시스템(NTIS)을 추진 중에 있다.

2) 미래성장동력 상시적 발굴체제

국가 R&D 기획을 위한 미래성장동력 발굴활동을 살펴보면 국가기술지도 작성과 10대 차세대 성장동력산업 선정 활동이 있으나, 비상시적이며 비주기적으로 수행되고 있다. 그러나 국가간 기술경쟁 및 전세계 시장의 양상은 극심하게 변화하기에, 미래성장동력의 지속적이고 상시적인 발굴체제가 요구된다.

현재의 미래성장동력 발굴시스템은 다수의 전문가위원회 체제로 구성되어 있으며, 상시적이고 다원화된 미래성장동력 발굴활동을 위한 인프라가 미비한 상황이다. 이를 위한 상시적이고 따라서 국가차원의 미래성장동력 발굴체제는 상시적으로 운영되는 R&D 관련 미래이슈 분석 프로그램의 구축과 관련 기술/산업 정보자원 및 분석활용 시스템 등의 인프라에 의한 지원이 필요한 상태이다.

3) 국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축

국가 R&D사업의 기획/수행 단계에서 참여자들이 참조할 수 있는 전략적 분석정보가 절대적으로 부족한 상태이다. 이는 정보접근성, 정보처리역량의 한계 등으로 개별 참여자의 자체 노력만으로 해결할 수 없는 수준의 정보에 대한 국가적 지원의 필요성을 제기하고 있다. 즉 글로벌 범위에서 주요 국가의 R&D 정책 및 연구 추진 동향 조사, 관련 시장·산업 동향 분석, 대량의 논문·특허DB 데이터를 활용한 기술추이·경쟁자 동향분석 등의 정보를 상시적으로 공급하는 공공의 신뢰성 있는 지식기반을 구축하여야 한다. 현재 연구관리 전문기관 및 공공연구기관에서 생성하는 동향정보대부분은 정보 생성 기반(전문가네트워크, 분석 정보자원, 분석방법 등)의 안정성과 전문성이 떨어지며 그에 따라 활용도 저조한 상태이다.

4) 사전 조사분석 체제 강화

정부는 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」을 개정하여 사전기획보고서 및 예비타당성 조사를 의무화하였으나, 현재 가시적인 성과가 미흡한 상태이다. 이에 따라 매년 신규 국가연구개발사업이 50건 내외, 신규 연구과제가 800~2,000여 건이 증가하고 있는 상황에서 현행 사전기획제도의 효과성에 의문이 제기되어, 사전기획의 범위와 내용을 구체화하고, 일련의 기획과정을 체계화할 필요성이 요구되고 있다. 또한, 응용 및 개발단계의 신규사업 추진 시 국내외 특허동향 조사를 의무화하였으나, 아직은 초기 단계로 성과는 미흡한 형편에 있다.

또한 평가의 효율성을 높이기 위해 2005년 「국가연구개발사업 등의 평가 및 성과관리에 관한 법률」을 제정하였으나, 평가결과의 사업 및 과제 기획 반영 미비로 성과평가와 연구기획 및 연구관리간의 연계가 미흡한 상태에 있다.

연구기획 관련 예산을 살펴보면, 연구기획 관련 예산의 전체 연구개발사업 대비 비중이 선진국이 5~10%인 반면에 우리나라는 1% 내외 수준으로 크게 부족한 상태로, 이의 증가가 요구되고 있는 상황이다.

5) 연구기획체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급

국가 R&D 사업 기획에는 기술동향분석, 수요예측분석, 역량분석, 수준비교, 영향평가 등 수많은 분석활동이 수반되고 각 활동마다 이용되는 분석기법과 방법론들 또한 매우 다양하게 전개 됨에도 불구하고, 국가 R&D 사업 기획을 위한 과학적 기법 도입 시, 일관성/체계성이 미흡한 형편이다. 또한, 기획기법 및 관련 분석방법의 장단점과 적용 범위의 한계 등에 대한 망라적인 정보분석 지원 기능 역시 부족하다. 이에, 기획결과의 객관성 검증 및 그에 따른 의사결정과 기대수준의 예측에 혼란의 가중을 사전에 차단하기 위한 국가연구기획의 표준적 기반(플랫폼)이 필요하며 관련 분석기법에 대한 표준적인 절차 등을 정립·보급하는 기구의 필요성이 증대 되고 있다. 그에 따라 연구기획서 작성에 의무화 되고 있는 특허맵 또는 논문맵, 경제성평가자료 등도, 객관성과 신뢰성이 매우 낮은 현실이다.

3. 효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략

국가 R&D 기획시 필수적인 정보분석과 관련하여 본 연구에서 도입한 정보분석 생태계 개

념을 바탕으로 전문가 위원회의 구성, 정보분석 인프라 활용, 사전조사분석 활동 수행, 기획정보 공유체제 활용, 중점연구영역 모니터링 체제 활용 등을 주 분석대상으로 하여 다음의 5대 효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략을 제시하였으며, 이를 <표 7> 나타내었다.

<표 7> 효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략 및 방안

전략	세부 개선방안
[1] 국가 R&D 기획활동 연계 강화 및 공유 체제 구축	- 국가 R&D 기획활동의 주기 조정 및 연계 제도화 - 부처간 공동기획제도의 활성화 및 국가과학기술위원회의 기획 조정기능 확대 - 부처별 기획관련 정보의 공유체제 구축
[2] 미래성장동력 상시적 발굴체제 확립	- 미래성장동력의 상시적·주기적 발굴체제 확립 - 상시적 연구개발 미래이슈 도출 프로그램의 도입 - 미래 유망기술/산업 정보자원 구축
[3] 국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축	- 전문가기반형 「R&D동향 상시 모니터링」 총괄 관리기구 설치 - 국가전략 R&D영역에 집중맞춤형 모니터링인 조기경보 기능 가동 - 국가R&D사업 기획 심의/선정 시 참여 전문가 정보지원 강화
[4] 사전 조사분석 체제 강화	- 사전조사 및 타당성평가의 대상과 범위 확대 - 성과평가 결과의 사전 조사분석 반영 제도화 - 선진국 수준의 R&D 기획 예산 증대
[5] 연구기획 체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급	- 연구기획 전문가 육성 강화 및 참여 확대를 통한 연구기획의 전문성 제고

1) 국가 R&D 기획활동 연계강화 및 공유체제 구축

국가 R&D 기획활동 연계강화 및 공유체제 구축을 위해 <표 8>에 제시된 바와 같이, 첫째, 국가 R&D 기획활동의 주기 조정 및 연계 제도화, 둘째, 부처간 공동기획제도의 활성화 및 국가과학기술위원회 기획·조정기능 확대, 셋째, 부처별 기획관련 정보의 공유체제 구축을 추진하도록 한다.

<표 8> 국가 R&D 기획활동 연계 강화 및 공유 체제 구축의 세부 전략 및 개선방안

세부전략	세부 개선방안
국가 R&D 기획활동의 주기 조정 및 연계 제도화	- 과학기술기본계획, 과학기술예측, 기술영향평가 및 기술수준평가 등이 상호 연계·추진될 수 있도록 시행 주기 조정 - 부처별로 독자적 추진되는 과학기술지도, 산업기술지도 등이 과학기술예측 활동과 연계될 수 있도록 「과학기술예측 종합시행계획」 강화
부처간 공동기획제도 활성화 및 국가과학기술위원회 기획·조정기능 확대	- 부처간 공동기획제도의 활성화를 위해 국가연구개발사업 및 신규 대형과제 추진시 기획단계에서 공동기획단 구성 및 운영
부처별 기획관련 정보의 공유체제 구축	- 국가 R&D 기획 관련 정보의 종합 수집·분석·유통체제 구축 - 국가 R&D사업 추진의 종합조정을 위한 전략적 분석정보 제공체제 마련

2) 미래성장동력 상시적 발굴체제

미래성장동력 상시적 발굴체제를 위해 <표 9>에 제시된 바와 같이, 첫째, 미래성장동력의 상시적·주기적 발굴체제 확립, 둘째, 상시적 미래이슈 분석 프로그램의 도입 및 운영, 셋째, 미래 유망기술/산업 정보자원 DB 구축을 추진하도록 한다.

<표 9> 미래성장동력 상시적 발굴체제의 세부 전략 및 개선방안

세부전략	세부 개선방안
미래성장동력의 상시적·주기적 발굴체제 확립	- 과학영역, 기술영역, 미래이슈 등 주요영역 별 주기적·순환체제 갖춤 - 지식지도 등 정보분석이 기반되는 프로세스 도입 - 범 부처별 R&D 정책기획 및 사업기획 등과의 연계 제도화
상시적 미래이슈 분석 프로그램의 도입 및 운영	- 미래성장동력 발굴을 지원하기 위한 미래이슈 분석 프로그램 도입 - 상시적 미래이슈 분석 프로그램의 분석결과를 활용
미래 유망기술/산업 정보자원 DB 구축	- 과학적 정보분석 방법론에 입각한 미래 유망기술/산업 발굴 - 유망기술/산업 후보군의 정보자원 구축

3) 국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축

국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축을 위해 <표 9>에 제시된 바와 같이, 첫째, 국가R&D 지원을 위한 「R&D동향 상시 모니터링」 체제 구축, 둘째, 국가전략 R&D영역에 맞춤형 조기경보 기능 가동, 셋째, 국가R&D사업 기획 심의/선정 시 참여 전문가 정보지원 강화를 추진하도록 한다(<표 10> 참조).

<표 10> 국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축의 세부 전략 및 개선방안

세부전략	세부 개선방안
국가 R&D 지원을 위한 「R&D 동향 상시 모니터링」 체제 구축	- 국가 R&D 주요 기술군별로 전략적 모니터링을 수행할 수 있는 고급의 전문가네트워크를 총괄 구축·운영 - 국가 R&D 사업 중 모니터링 대상 항목을 전략적 선정·관리 - 생성된 모니터링 정보를 종합 관리하여, 이용자에게 관련 정보를 제공할 수 있는 단일 창구 구축 - 국가 R&D 동향 모니터링에 필요한 인프라 자원 확보
국가전략 R&D 영역에 맞춤형 조기경보 기능 가동	- 국가 R&D의 핵심 사업/과제를 선별하여 집중적인 정보지원 체제를 가동
국가 R&D 사업 기획 심의/선정시 참여 전문가 정보지원 강화	- 국가 R&D 사업에서 사전기획보고서 심의 또는 연구과제 선정에 참여한 전문가들에게 기획관련 주요 정보 지원 제도화

4) 사전 조사분석 체제 강화

사전 조사분석 체제 강화를 위해 <표 11>에 제시된 바와 같이, 첫째, 사전조사 및 타당성 평가의 대상과 범위 확대, 둘째, 국가 R&D사업 성과평가 결과의 사전 조사분석 반영제도화, 셋째, 선진국 수준의 R&D 기획 예산 증대, 넷째, 사전 조사분석 지원을 위한 상시적 정보분석·활용체제 구축을 추진하도록 한다.

<표 11> 사전 조사분석 체제 강화의 세부 전략 및 개선방안

세부전략	세부 개선방안
사전조사 및 타당성평가의 대상과 범위 확대	- 국가 R&D 사업의 특성에 따라 논문맵, 특허맵 등 지식·기술 사전조사, 사업성 사전조사 등을 강화 - 일정 규모 이상의 국가 R&D 사업을 신규 추진 시, 사업비의 일정 부분을 사전조사를 포함한 사전기획 및 예비타당성 분석을 위해 별도로 책정
국가 R&D사업 성과평가 결과의 사전 조사분석 반영 제도화	- 전주기적 성과중심 연구관리 체계의 구축
선진국 수준의 R&D 기획 예산 증대	- 현재 1% 내외인 연구기획평가 관련 예산을 선진국 수준인 5%까지 연차적으로 점진적 증대
사전 조사분석 지원을 위한 상시적 정보분석·활용체제 구축	- 정책기획 및 사업기획 단계에서의 효율적인 사전조사 지원을 위해 분야별 지원기관 지정 및 육성 - 과제기획 단계에서의 기획 소요 시간 및 비용을 줄이기 위한 관련 정보분석 방법론의 개발 및 지원을 전담할 정보분석기관의 지정·육성 - NTIS 등과 연계하여 상시적으로 국내외 기술수준 및 전략적 위치 평가가 가능하도록 관련 전담 지원기관을 지정

5) 연구기획체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급

연구기획체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급을 위해 <표 12>에 제시된 바와 같이, 첫째, 연구기획 종합지원단(가칭)을 국가과학기술위원회 또는 과학기술혁신본부 산하에 설치, 둘째, 연구기획 전문가 육성 강화를 추진하도록 한다.

<표 12> 연구기획체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급의 세부 전략 및 개선방안

세부전략	세부 개선방안
연구기획 종합지원단(가칭)을 국과위 또는 혁신본부 산하에 설치	- 국가 R&D 기획활동 추진 전반을 모니터링, 기획의 체계성 및 관련 활동의 객관성 제고 - 국가 R&D 기획 종합 모니터링을 통한 추천/시정 권고 기능 도입
연구기획 전문가 육성 강화	- 연구자와 정책기획 담당자의 간극을 메우고, 환경분석/의견수렴/대안선정 등을 체계적으로 관리·지원할 수 있는 고급 인력 양성

Ⅳ. 요약 및 결론

핵심기반기술의 융복합화 현상에 따라 R&D의 복잡화 및 거대화, 기술발전의 가속화가 이루어지면서, 과학기술의 환경 및 R&D 패턴이 변화하고 있다. 새로운 과학기술 분야의 선도적 위치를 확보하기 위한 연구개발 전략이 요구되고 있는 시점이다. 우리나라도 과거 기술추격형 연구개발에서 기술선도형 연구개발로 전환해야 할 위치에 이르렀다. 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. 특히 정보분석에 기반하여 외부 환경 변화에 신속하게 대응할 수 있는 상시적인 연구기획체제 구축을 통한 국가 R&D 기획이 시급하게 이루어져야 할 것이다. 이를 통해 국가 R&D 효율성 제고를 위한 지식기반형 연구기획체제를 확립하고, 정보분석에 기반한 혁신기회의 탐색 및 포착을 추구해야 한다. 최근 연구성과 관리의 체계화 및 강화를 위한 다양한 국가차원의 시책이 시행되고 있으나, 정보와 지식을 활용한 국가 R&D 기획에 대한 체계적인 개선은 미흡한 실정이다. 이에 국가 R&D 사업의 효율적 추진을 위해 연구기획 정보의 효율적 분석·활용·검증방안 및 관련제도 개선을 마련하여야 할 것이다.

이에 따라, 본 연구에서는 정보분석에 기반한 국가 R&D 기획 강화를 위한 전략을 제시하고자, 정보분석 생태계의 개념을 도입하여 국가 R&D 기획 활동 및 정보분석 활동에 대한 현황을 진단하고, 이를 극복할 수 있는 대안체계와 연계함으로써, 5대 효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 전략은 첫째, 국가 R&D 기획활동 연계 강화 및 공유 체제 구축, 둘째, 미래성장동력 상시적 발굴체제 확립, 셋째, 국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축, 넷째, 사전 조사분석 체제 강화, 다섯째, 연구기획 체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급이다.

국가 R&D 기획활동 연계 강화 및 공유 체제 구축의 세부개선 방안으로는 국가 R&D 기획활동의 주기 조정 및 연계 제도화, 부처간 공동기획제도의 활성화 및 국가과학기술위원회의 기획 조정기능 확대, 부처별 기획관련 정보의 공유체제 구축을 제시하였다.

미래성장동력 상시적 발굴체제 확립의 세부개선 방안으로는 미래성장동력의 상시적·주기적 발굴체제 확립, 상시적 연구개발 미래이슈 도출 프로그램의 도입, 미래 유망기술/산업 정보자원 구축을 제시하였다.

국가 R&D 모니터링 및 조기경보 체제 구축의 세부개선 방안으로는 전문가기반형 「R&D 동향 상시 모니터링」 총괄 관리기구 설치, 국가전략 R&D영역에 집중맞춤형 모니터링인 조기경보 기능 가동, 국가R&D사업 기획 심의/선정 시 참여 전문가 정보지원 강화를 제시하였다.

사전 조사분석 체제 강화의 세부개선 방안으로는 사전조사 및 타당성평가의 대상과 범위 확대, 성과평가 결과의 사전 조사분석 반영 제도화, 선진국 수준의 R&D 기획 예산 증대를 제시하였다.

연구기획 체계 표준화 및 관련 기법 개발·보급의 세부개선 방안으로는 연구기획 전문가 육성 강화 및 참여 확대를 통한 연구기획의 전문성 제고를 제시하였다.

본 연구에서 제시한 효율적 정보활용을 통한 국가 R&D 기획 강화전략을 통해 R&D 기획 정보의 효율적 분석·활용·검증방안 및 관련제도가 개선되어, 국가 R&D 효율성이 제고될 수 있기를 바란다.

< 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

Dvir D. et al (2003), "An Empirical Analysis of the Relationship between Project Planning and Project Success, *Int. J. of Product Management*, 21, pp.89-95.

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』.

이장재 (2005), 『기술기획 측면에서 본 국가연구개발사업의 현황과 발전방향』.

한국과학기술정보연구원 (2005), 『과학기술정보 공동활용체제를 위한 유통정보 표준 프레임워크 개발 보고서』.