

국가 R&D 중점투자방향 설정의 개선방향

김성진* · 오동훈**

I. 서론

현재 주요 선진국들은 국가 R&D 중점투자방향을 설정하여 계획에 따른 투자를 실천함으로써 과학기술 경쟁력을 꾸준히 키워나가고 있다. 실제로 미국은 2007년도 예산안에 미국 경쟁력 전략(American Competitiveness Initiative)을 반영하여 DOE에 38억 달러, NIST 3억 83백만 달러, NSF 45억 달러 등 물리과학과 공학 프로그램에 상당한 예산을 배정하였다. 유럽은 '제 7차 프레임워크 프로그램'을 추진하여 협력(cooperation), 발상(Ideas), 인력(People), 능력(Capacities) 등의 4가지 프로그램에 2007년부터 2011년까지 727억 유로를 투자할 계획이다. 일본도 2006년부터 2010년까지 '제3기 과학기술기본계획'에 생명과학, 정보통신, 환경, 나노기술 재료 등 중점추진 4개 분야를 설정하여 2006년도에 9,920억 엔을 투자할 계획이다.

우리나라 또한 제도적으로 R&D 중점투자방향 설정을 통해 전략적인 투자를 추진하고 있지만, 아직 주요 선진국수준에는 미치지 못하고 있다. 이렇게 중점투자 방향 설정에 따른 전략적인 투자가 미흡한 원인은 다음 두 가지로 찾을 수 있다.

첫째, 중장기계획에 의한 R&D 중점투자 방향 설정이 제대로 이루어지지 않기 때문이다. 예를 들면, 『참여정부의 과학기술기본계획(2003)』과 부처별 계획이 서로 달라 중점투자 방향 설정이 쉽지 않다. 제조업 매출액 대비 연구개발 투자 비율 목표의 경우, 『참여정부의 과학기술기본계획(2003)』에는 2007년까지 3.5%로 되어 있지만, 산업자원부의 『산업기술혁신 5개년 계획(2003)』에는 2008년까지 3.3%로 제시되어 있어 계획의 일관성이 떨어진다. 이렇게 때문에 중점투자방향 설정에 혼선이 발생하여 구체적인 전략 수립과 투자가 이루어지기 어렵다.

둘째, 전략적인 투자를 위한 구체적인 R&D 중점투자방향을 설정하지 못하고 있다. 예를 들어, '2007년도 국가연구개발사업 중점투자 방향'을 살펴보면 중점투자 방향이 구체적이지 못하고 기존의 중장기계획에서 제시하는 큰 방향만을 제시하고 있기 때문에 전략적인 투자를 하는 것이 쉽지 않다. '2007년도 국가연구개발사업 투자방향'을 크게 '전략적 투자 확충'과 '선별적 투자 조정'으로 제시하면서, '전략적 투자 확충'의 세부방향으로 기초·원천기술에 대한 투자 확충 및 과학기술인재 양성, 지방 및 중소기업의 기술혁신 역량 강화, 공공·복지기술 등의 삶의 질 향상 등을 방향으로 제시한다. 그러나 이러한 전략적 투자 확충에 대한 세부 방향이 담고 있는 내용은 기존의 『참여정부의 과학기술기본계획(2003)』과 『국가기술혁신체계(NIS) 구축방안(2004)』이 담고 있는 내용과 유사하다. 이렇게 중장기계획 수준이 구체적이지 않고 개념적인 차원에서 투자방향을 제시하고 있기 때문에 전략적인 투자를 하기 어렵다.

이 글에서 필자들은 이러한 중점투자방향과 중장기계획과의 연계성 부족과 중점투자방향의 구체적인 방향 설정의 부족이라는 두 가지 문제점을 극복하고 전략적인 R&D 중점투자 방향을 설정하기 위한 방안을 모색하고자 한다.

* 김성진, 한국과학기술기획평가원 연구원, 02-589-2978, shaqey@kistep.re.kr

** 오동훈, 한국과학기술기획평가원 연구위원, 02-589-2243, smile@kistep.re.kr

II. 본론

1. 중장기 계획과 R&D 중점투자방향 설정 연계

정부 R&D 투자의 첫 걸음은 중점투자방향 설정이다. 중점투자방향은 기획단계(Planing stage)이고, 적절한 기획을 통한 예산 투자는 집행단계(Implementation stage)이다. 이러한 기획과 집행의 연결과정이 원활히 이루어질 때 전략적인 투자가 이루어질 수 있다. 즉, 중점 투자방향에 대한 설정이 제대로 이루어져야 전략적인 정부 R&D 투자가 이루어질 수 있다. 반면에, 기획 단계인 중점투자방향 설정 시에 기존의 중장기 R&D 투자 관련 계획을 종합적으로 반영하지 못한다면 중장기 차원의 전략적인 투자가 이루어질 수 없다.

그렇다면 중장기 차원의 전략적인 투자를 위해서, 중장기 계획과 R&D 중점투자방향 설정을 어떻게 연계시켜야 할 것인가? 연계를 위해서는 R&D 자원배분 주체의 계획을 반영하고, R&D 자원사용 주체가 계획을 이해하고 투자할 수 있도록 해야 한다. 그렇다면 구체적으로 어떻게 해야 할 것인지 살펴보자.

우선 자원배분 주체의 계획을 반영하기 위해서는 R&D 관련 중장기 계획과 예산 관련 중장기 계획을 연계하여 중점투자방향 설정해야 한다. 예산 관련 중장기 계획인 『2005~2009년 국가재정운용계획(2005)』을 살펴보면 부문별·사업별 투자계획에 R&D 중장기 계획의 하나인 국가기술혁신체계 확립이라는 내용을 다루고 있다. 그러나 그 내용에는 실질적인 투자계획을 담고 있지 않기 때문에 국가혁신체계 구축을 위한 투자가 실효성 있게 제대로 이루어지기 어렵다. 따라서, 『국가기술혁신체계(NIS) 구축 방안(2004)』과 2004년부터 매년 발간되는 『국가재정운용계획』이 서로 연계될 수 있도록 구체적인 방향을 제시할 있는 연구를 통해 투자계획과 예산계획이 동떨어지지 않도록 중점투자방향을 설정해야 한다.

다음으로 중장기 계획이 중점투자방향에 반영되어 실행될 수 있도록 자원사용 주체인 각 부처별로 방향을 제시해 주어야 한다. 중장기 계획 중의 하나인 『국가기술혁신체계(NIS) 구축방안(2004)』의 경우, 주체 혁신을 위한 중점추진과제로 기업 기술개발 활동 촉진이 제시되고 있다. 이에 대한 구체적인 실천방안으로 정부·민간공동으로 국가기술지도(NTRM : National Technology Road Map)를 매 3년마다 보완하여 미래기술개발을 '비전'을 공유하도록 되어 있다. 이 계획에 따르면 2005년도에 NTRM을 보완했어야 한다. 하지만 이는 실제로 이루어지지 않았다. 현재 각 부처는 새로운 TRM을 각각 작성하여, 각 부처별로 새로운 투자방향을 추진하는 실정이다. 결국 범정부적인 차원의 중점투자방향보다는 부처별 차원의 중점투자방향이 설정되어 중복투자의 가능성이 높아진다. 이러한 상황을 개선하기 위해서 범정부차원인 새로운 NTRM을 구성하여 부처와 관련된 NTRM 사업을 배정하고 이에 맞는 투자계획을 설정하도록 개선해야 한다.

위에서 제시한 R&D 자원배분 주체와 자원사용 주체의 연계가 원활히 이루어지기 위해서는 중점투자방향 결정 이전에 이를 위한 연구가 필요하다. 그러나 현재 이러한 연구가 선행적으로 이루어지지 않기 때문에 자원배분 주체와 자원사용 주체의 연계가 미약하게 나타난다. 따라서, R&D 자원배분 주체와 자원사용 주체의 연계를 위한 연구가 중점투자방향 설정 이전에 선행될 때, 중장기적인 차원의 전략적인 중점투자 방향 설정이 이루어질 수 있을 것이다.

2. 포트폴리오 분석을 통한 중점투자방향 설정

1) 중점투자방향 설정을 위한 포트폴리오 모형

전략적인 투자를 위한 구체적인 중점투자방향 설정을 어떻게 할 것인가에 대한 방안을 모색하기 위해서는 먼저 기존의 중점투자방향에 대해 고찰할 필요가 있다.

기존의 국가연구개발사업의 투자 방향을 살펴보면, 사업별 또는 부처별 예산과 관련된 방향을 제시해 주고 있지 못하고, 중장기계획에서 제시하는 기초·원천연구 강화, 과학기술 인재양성 등 핵심어로 중점투자 방향을 제시하고 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 국가연구개발사업에 대한 합리적인 분류를 통해 분류별로 투자방향을 구체적으로 제시하는 것이 필요하다. 결국 구체적인 중점투자방향을 제시하려면 과학기술기본계획, NTRM 등을 반영한 합리적인 분류를 통한 포트폴리오 분석이 선행되어야 한다.

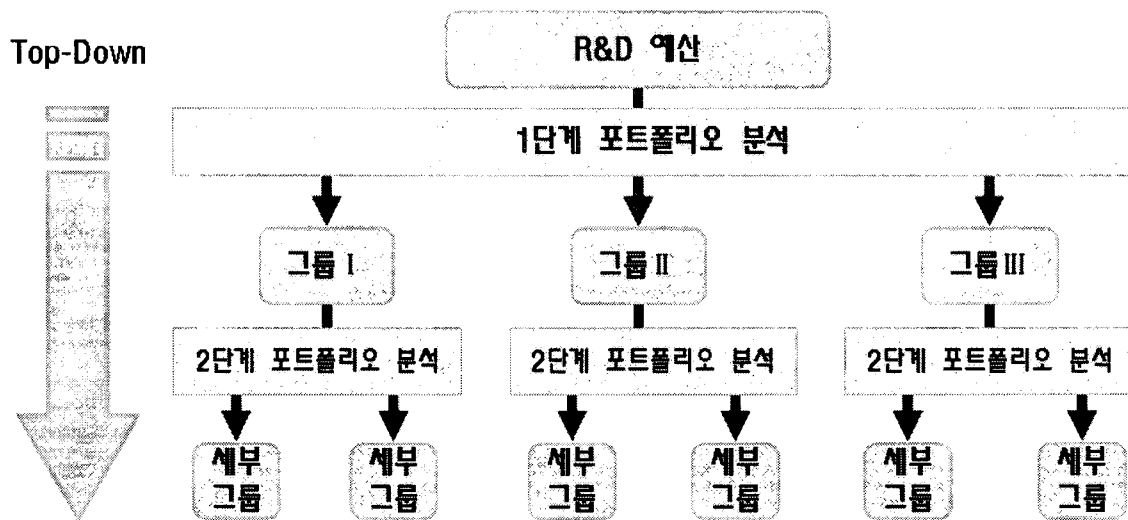
이러한 포트폴리오 분석을 통해 구체적인 투자방향을 설정하기 위해서는 현재의 예산배분 구조를 먼저 고려해야 한다. 이는 예산배분 구조에 적합한 포트폴리오 분석이 이루어질 때 구체적인 투자방향을 설정할 수 있으며 설정방향에 따라 알맞은 투자를 할 수 있을 것이다.

그렇다면 어떻게 포트폴리오 분석을 할 것인가? 현재의 국가재정운용 방식은 Top-down 방식으로 전체예산이 상위 단계에서 하위 단계로 배분되는 방식이다. 중점투자방향 설정도 이에 적합하도록 포트폴리오 분석이 기본적으로 이루어질 때 전략적이고 합리적인 중점투자 방향이 설정되고 이를 토대로 R&D 투자 재원을 배분할 수 있을 것이다.

즉, R&D예산이 주어졌을 때 1단계로 자원배분 주체 입장에서 포트폴리오 분석을 토대로 각 그룹 별로 전략적인 투자방향을 설정하고, 2단계로 각 그룹에서 자원사용 주체 입장에서 포트폴리오 분석을 함으로써 구체적인 투자방향을 설정할 수 있다.

이러한 형태의 포트폴리오 분석은 <그림 1>과 같은 형태로 나타낼 수 있다.

<그림 1> 중점투자 방향 설정을 위한 포트폴리오 모형



그러나 위와 같은 포트폴리오 분석을 통한 중점투자방향 설정과 자원배분을 효율적으로 이루기 위해서는 기존에 존재하는 다양한 자료에 대해서 전략적인 판단을 할 수 있는 2x2 매트릭스 형태의 포트폴리오 분석 지표들을 개발해야 한다. 이러한 포트폴리오 분석이 합리적으로 이루어진다면 1단계 포트폴리오 분석을 통해서 중점투자방향을 설정하고 자원배분의 원칙을 제시하고 자원을 배분하고 2단계 포트폴리오 분석을 통해 각 그룹들의 세부적인 방향을 다시 제시해 줌으로써 각 세부그룹 사이에서 전략적인 배분이 이루어 질 수 있다.

2) 중점투자방향 설정을 위한 포트폴리오 분석의 적용

중점투자 방향 설정을 위해 앞에서 제시한 단계별 포트폴리오 분석을 어떻게 할 것인지를 구체적으로 보여주기 위해서 NTRM 5대 과제를 기준으로 포트폴리오 분석을 통해 보여주고자 한다.

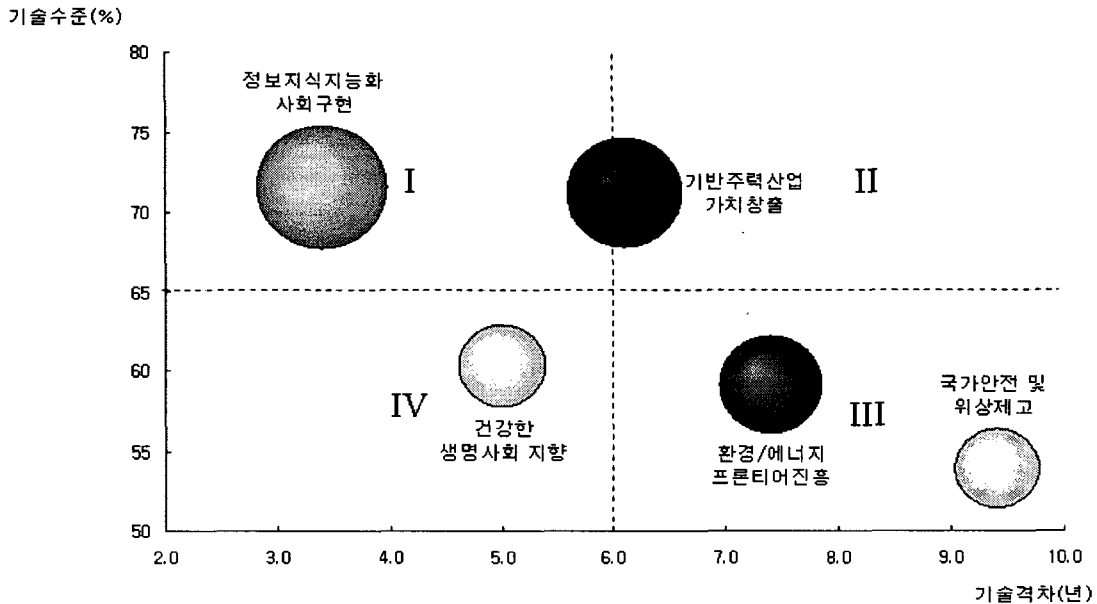
먼저 R&D 예산이 주어졌을 때, 자원배분 주체는 전략적인 방향에 따라 1단계 포트폴리오 분석을 한다. 1단계 포트폴리오 분석은 <그림 2>처럼 2×2 매트릭스 전략 분석을 하였다. 여기서 사용한 자료는 『2003년도 기술수준평가 보고서(2004)』와 『2005년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가 결과-조사·분석-(2005)』이다.

기술수준, 기술격차로 본 정부투자액 분포를 살펴보면 <그림 2>을 토대로 NTRM 5대 과제에 대한 포트폴리오 분석을 실시하여 각 그룹별 투자방향을 설정할 수 있다.

여기서 기술수준은 기술경쟁력을 대변할 수 있고, 기술격차는 제품 양산화의 개념을 포함하고 있기 때문에 기술성숙도로 생각할 수 있다. 기술수준이 65%이상이면 기술경쟁력이 높은 것으로 분류하고, 기술격차가 6년 이상이면 기술성숙도가 낮은 것으로 분류하면 <그림 2>처럼 그룹을 나눌 수 있다. 여기서 기술성숙도와 기술경쟁력이 큰 그룹 I은 민간기업 주도로, 기술경쟁력은 있지만 기술성숙도가 낮은 그룹 II는 민간과 정부가 공동으로, 기술경쟁력과 기술성숙도 모두 낮은 그룹 III은 정부주도, 기술경쟁력은 낮지만 기술성숙도가 높은 그룹 IV는 정부와 민관이 공동으로 R&D투자를 하도록 투자방향을 설정할 수 있다. 이러한 방식으로 1단계 포트폴리오의 그룹별 정책방향을 구체적으로 설정할 수 있다.

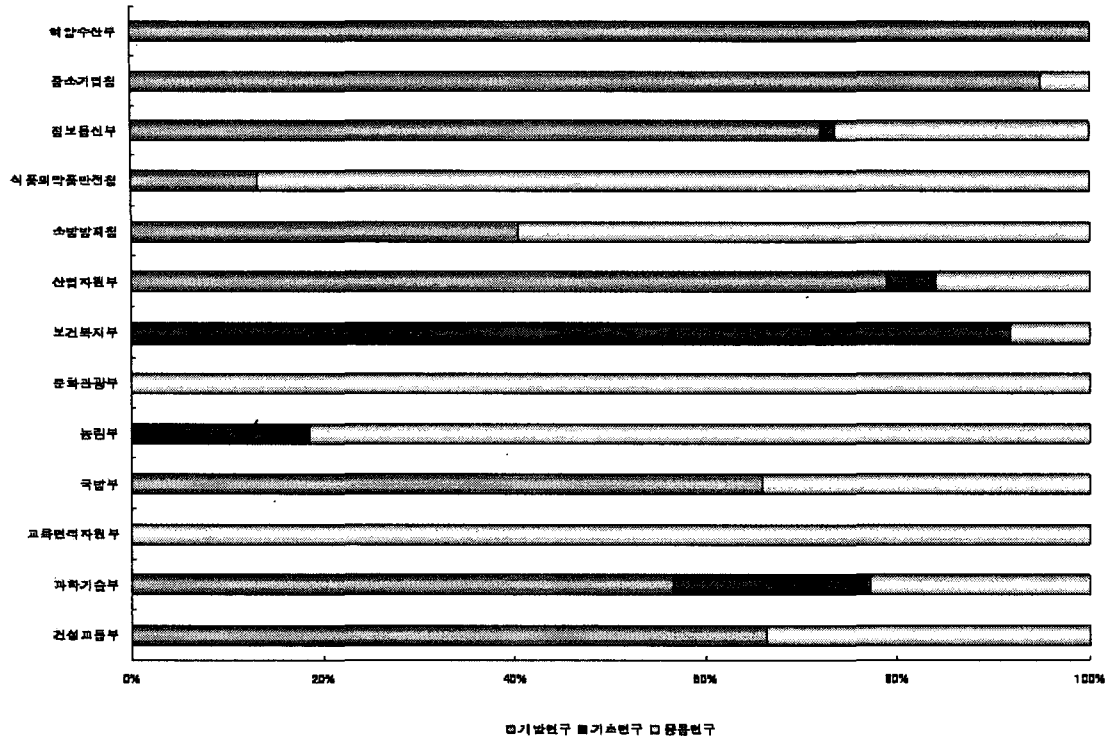
또한 II그룹은 기술수준은 높지만 기술격차가 크므로 기술격차를 줄이고 제품 양산화를 촉진하기 위해 정부의 개발연구에 대한 투자확대로, IV그룹은 기술격차는 크지 않지만 기술수준이 낮기 때문에 정부의 기초연구에 대한 투자확대로 방향을 투자방향을 설정할 수 있다.

<그림 2> NTRM 5대 과제에 대한 기술수준, 기술격차 기준 정부연구개발투자액



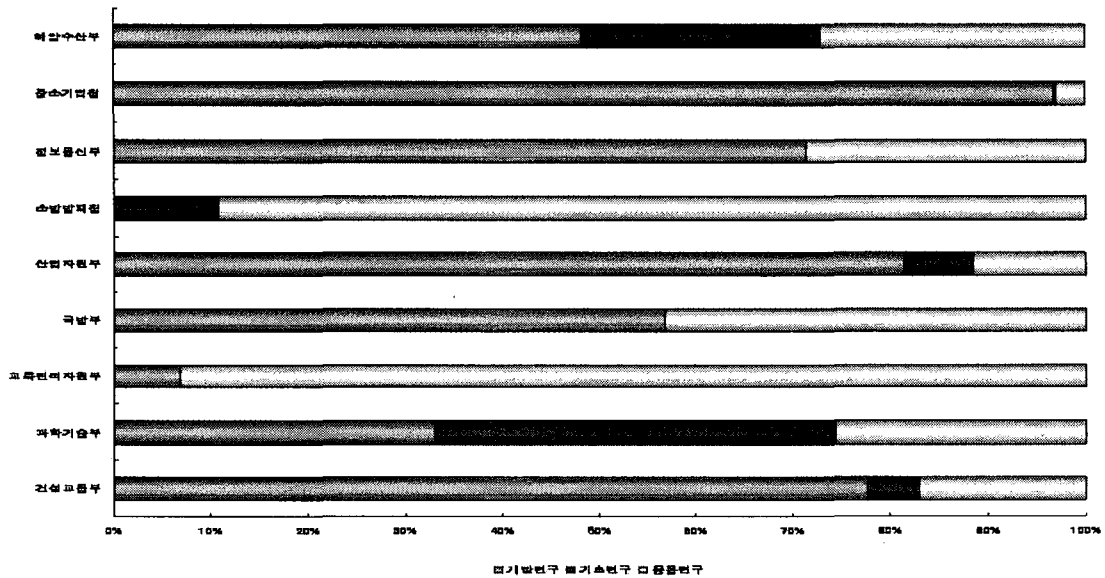
이렇게 1단계 포트폴리오 분석이 이루어지면 2단계 포트폴리오 분석은 각 그룹별로 분석하여 1단계보다 세부적이고 구체적인 투자방향을 설정할 수 있다. 2단계 포트폴리오 분석으로 각 그룹에 대하여 부처별로 연구개발단계별 연구개발투자 비중을 살펴보면 다음과 같다.

<그림 3> I 그룹에 대하여 부처별 연구개발단계별 연구개발 투자 비중



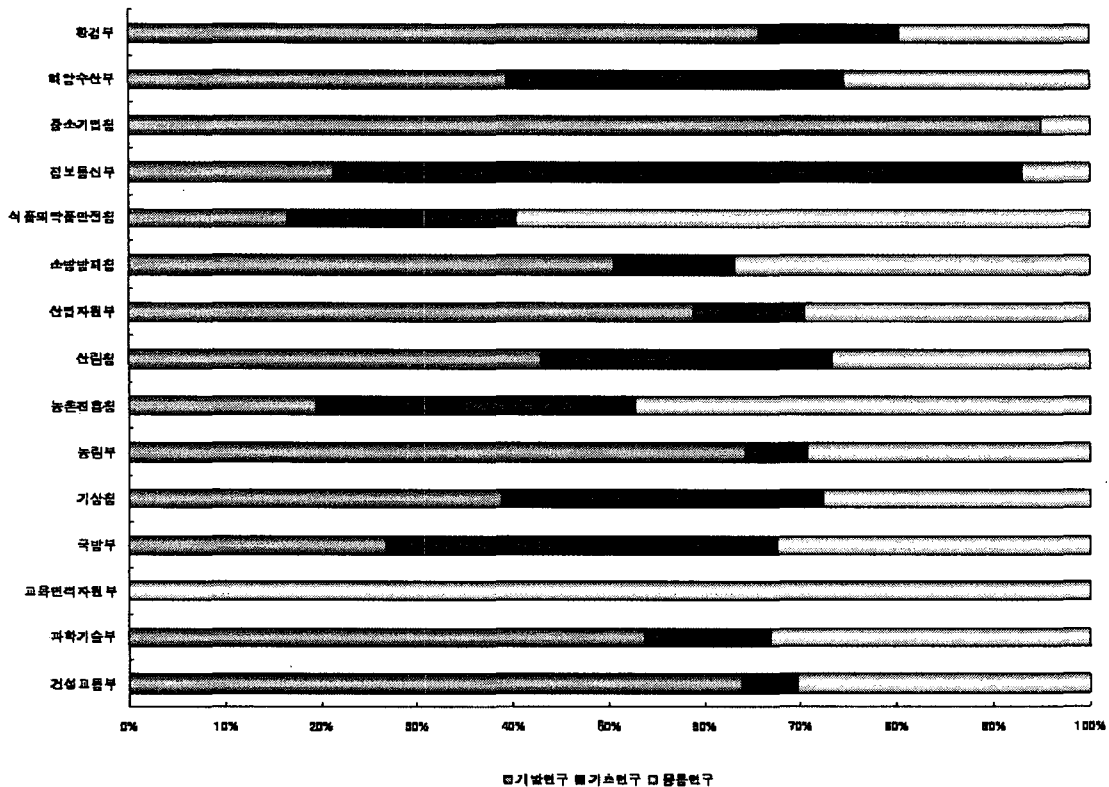
먼저 I 그룹에 대해 살펴보면, I 그룹의 경우 민간주도로 R&D투자방향을 설정할 필요가 있고 정부투자는 장기적인 경쟁력 확보차원에서 개발연구보다는 기초연구에 투자할 필요가 있다. 그러나 해양수산부, 중소기업청, 정보통신부, 산업자원부, 국방부, 과학기술부, 건설교통부 등 다수의 부처가 실제로는 개발연구에 더 많은 비중을 두고 투자하는 것으로 나타난다. 따라서 이러한 부처들은 장기적으로 민간의 투자비중을 확대하면서 동시에 개발연구에 대한 비중을 축소하고 기초연구에 대한 비중은 확대하도록 투자방향을 설정할 수 있다.

<그림 4> II 그룹에 대하여 부처별 연구개발단계별 연구개발 투자 비중



II 그룹의 경우 기술수준은 높지만 기술격차가 높게 나타난다. 따라서 기술수준 향상보다는 제품양산 기술 확보를 통해 기술격차를 축소하여 시장에 보다 빨리 진입하여 경쟁력을 키울 필요가 있다. 그런 관점에서 본다면 기초연구보다는 개발연구에 초점을 두고 투자를 할 필요가 있다. 실제로 대부분의 부처에서 개발연구에 대한 비중이 높게 나타나지만, 소방방재청, 교육인적자원부, 과학기술부의 경우 기초와 응용의 비중이 높게 나타난다. 이러한 부처의 경우 개발과 관련된 비중을 확대하는 투자방향을 설정할 수 있다. 그러나, 1단계 포트폴리오 분석의 방향으로 제시된 민간과 정부의 투자가 협력적으로 이루어지기 위해서는 역할분담이 필요하다. 그런 측면에서 본다면 민간은 개발연구에 초점을 맞추어 투자하고 정부는 응용연구에 초점을 맞춘 투자가 더 바람직하다고 볼 수 있다. 그러므로 개발연구에 대한 비중이 지나치게 높은 중소기업청, 산업자원부 등과 같은 경우는 응용연구에 대한 비중을 늘리는 방향으로 투자방향을 설정할 수 있다.

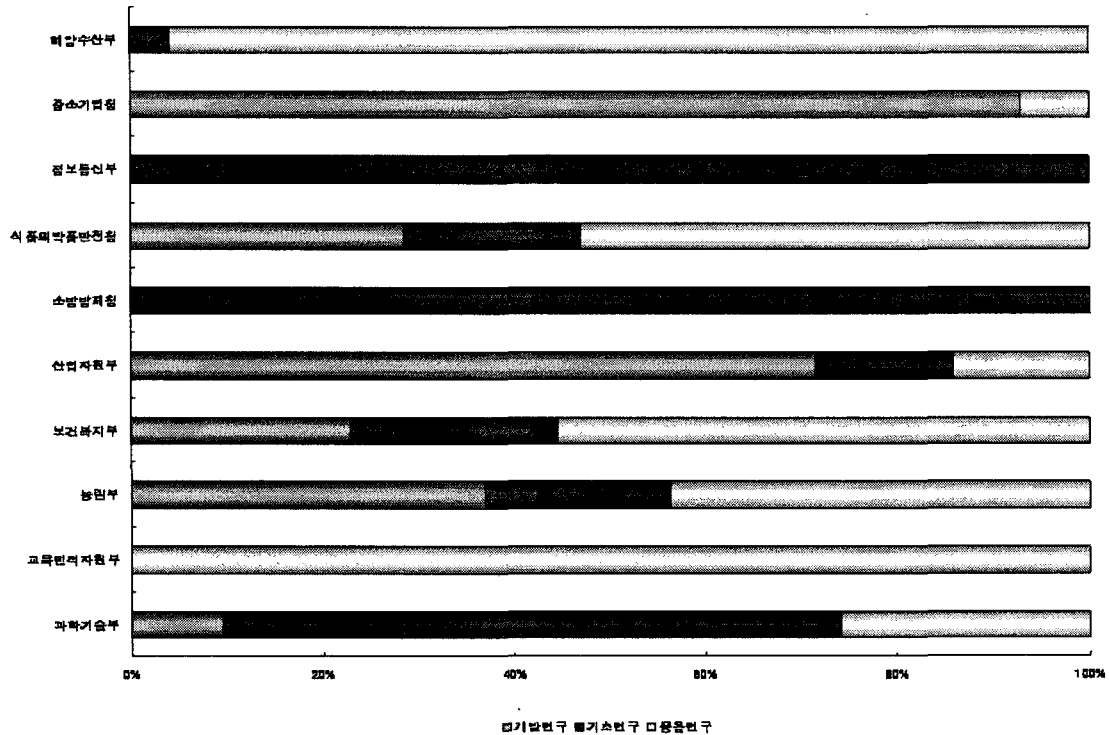
<그림 5> III그룹에 대하여 부처별 연구개발단계별 연구개발 투자 비중



III 그룹의 경우 기술수준도 낮고 기술격차도 크기 때문에 전체적으로 많은 투자가 필요하고 따라서 전략적인 투자가 더욱 중요하다. 이러한 III 그룹에 대하여 기술수준과 기술격차를 줄이는 방안으로 세 가지 전략을 세울 수 있다. 첫 번째는 기술수준과 기술격차를 동시에 줄이기 위해서 기초, 응용, 개발연구 모두에 투자를 대폭 확대하는 방안이다. 두 번째는 먼저 기술수준을 높이기 위해 기초, 응용연구에 대한 투자를 먼저 확대하고, 기술격차를 줄이기 위해 나중에 개발연구에 대한 투자를 확대하는 것이다. 마지막은 기술격차를 줄이기

위해 먼저 개발연구에 대한 투자를 확대하고, 나중에 기술수준을 높이기 위해 기초, 응용연구에 대한 투자를 확대하는 것이다. 현실적으로 첫번째 대안은 막대한 투자재원을 한꺼번에 투입해야 하기 때문에 선택하기가 어렵다. 두번째 대안의 경우 기술수준을 높이기 위해 기초연구에 대해 먼저 투자를 하게 되면, 단기적으로 민간의 투자를 촉진시키기가 어렵기 때문에 재원확충에 어려움을 겪을 수 있다. 따라서 마지막 전략을 선택하여 개발연구 지원을 통해 제품 양산 기술을 확보하고 민간의 투자를 촉진시킨 후에 기술수준을 높이기 위해 정부에서 기초, 응용연구에 대한 투자를 확대하는 방안이 바람직하다. 이러한 차원에서 바라본다면 단기적으로 개발연구에 대한 투자를 확대할 필요성이 있다. 따라서 해양수산부, 정보통신부, 식품의약품 안전청, 농업진흥청, 교육부, 교육인적자원부 등은 개발연구의 비중을 높이는 방향으로 투자방향을 설정할 수 있다.

<그림 6> IV그룹에 대하여 부처별 연구개발단계별 연구개발 투자 비중



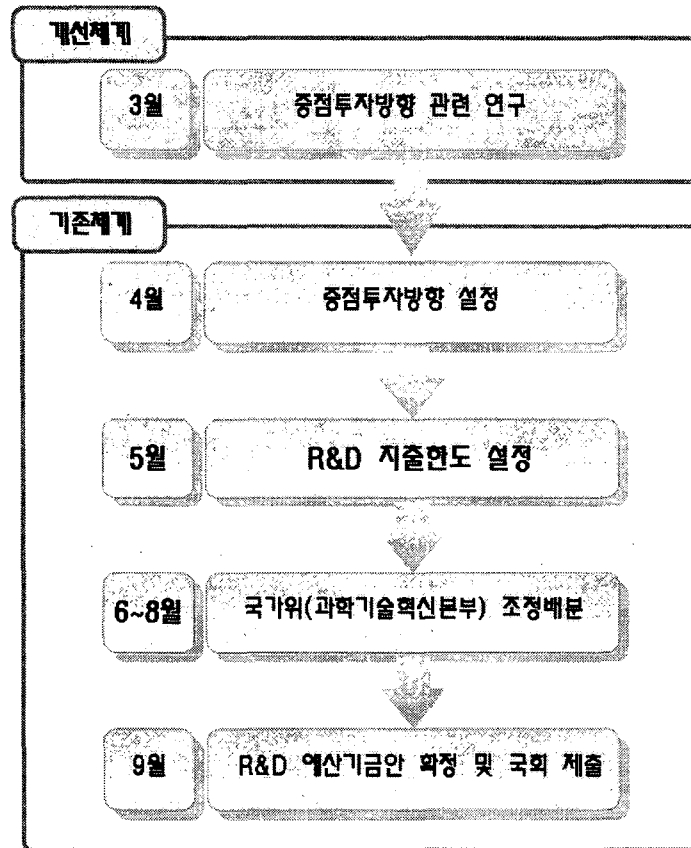
IV 그룹 경우 기술수준은 낮고, 기술격차가 크지 않기 때문에 기술격차 축소를 위한 개발연구보다는 기술수준 향상을 위해 기초, 응용연구에 대한 투자확충이 필요하다. 그런 관점에서 볼 때, 산업자원부와 중소기업청을 제외한 다른 부처에는 기초와 응용연구에 대한 투자를 주로 하고 있기 때문에 투자방향이 제대로 이루어져 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 산업자원부와 중소기업청은 이 분야에 대해 개발연구보다는 기초와 응용연구를 확대하도록 부처별 투자방향을 설정할 수 있다.

2단계 포트폴리오 분석을 통해 그룹별로 자원사용 주체의 입장에서 구체적인 투자방향을 설정할 수 있다. 이러한 방식으로 현재의 중점투자방향 설정이 안고 있는 전략적인 투자방향이 미흡한 문제를 해결할 수 있다.

III. 결론

전략적인 투자란 투자의 우선순위를 합리적으로 결정하여 이에 부합하는 투자를 하는 것이다. 이러한 전략적인 투자를 위해서는 앞에서 제시한 것처럼 중장기계획과 중점투자방향의 연계와 포트폴리오 분석을 통한 중점투자 방향 설정이 잘 이루어져야 한다. 이를 위해서는 먼저 자원배분 주체와 자원사용 주체의 입장을 반영할 수 있는 중장기 계획과 중점투자방향의 연계를 위한 연구와 1단계에서는 자원배분 주체의 입장을 반영하고 2단계는 자원사용 주체의 입장을 반영한 단계별 포트폴리오 분석을 통한 중점투자 방향 설정을 위한 연구가 제도적인 정착될 수 있는 노력이 필요하다. 그러나 현재는 매년 이루어지는 중점투자 방향 설정을 지원할 수 있도록 제도적인 차원에서 관련된 연구가 시기적절하게 이루어지지 않고 있다. 따라서 국가 R&D 중점투자 방향 설정을 개선하기 위해서는 <그림 7>처럼 R&D 예산 결정절차의 개선이 이루어질 필요가 있다.

<그림 7> R&D 예산 결정 절차 개선



이처럼 중장기계획과 연계된 중점투자방향에 대한 연구와 현재의 상황을 정확히 진단하고 투자방향을 설정할 수 있는 포트폴리오 분석이 연구가 중점투자방향 설정 이전에 제대로 이루어진다면 중점투자방향 설정이 합리적이고 전략적으로 개선될 것이다. 이러한 기반을 토대로 정부 R&D 투자의 효율성이 증대되고 국가과학기술경쟁력이 향상될 것으로 기대된다.

참고문헌

- 과학기술부(2004). 『국가기술혁신체계(NIS) 구축 방안』
- 과학기술부, 한국과학기술기획평가원(2005). 『2006년 국가연구개발사업 주요이슈 및 기술분야별 투자연구』
- 김성진. “국가 R&D 중점투자방향 설정을 위한 개선방안”, KISTEP 뉴스레터 55호 대한민국정부(2005). 『2005~2009년 국가재정운용계획』
- 산업자원부(2003). 『산업기술혁신 5개년 계획』
- 산업연구원(2005). 『차세대성장동력산업의 경쟁력 현황과 시장전략』
- 재정경제부 등(2001). 『과학기술기본계획 2002~2006』
- 재정경제부 등(2003). 『참여정부의 과학기술기본계획』
- Alex Lowy, Phil Hood(2004). 『2×2 matrix』, 이강락(역). 서울: (주)지식노마드

웹사이트

- <<http://www.aaas.org/spp/rd/>>
- <<http://www.cordis.lu/fp7/faq.htm>>
- <<http://www8.cao.go.jp/cstp/>>

