

국가 R&D 사업의 계획단계 강화를 위한 분석 및 제언

박승욱 (인하대학교 경영학부 교수)*

홍진원 (인하대학교 일반대학원 경영학과 박사과정)**

김미화 (인하대학교 일반대학원 경영학과 박사과정)***

국 문 요 약

최근 국가 R&D에 투입되는 예산이 증가하고 있음에도 불구하고 국가 또는 산업 전반에 큰 파급력을 가지는 괄목할만한 성과의 창출은 이루어지지 않고 있다. 그 이유 중 하나는 국가 R&D 프로젝트의 계획단계가 효과적으로 이루어지고 있지 않기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 국가 대규모 R&D 사업단의 사례 연구, 해외 국가 R&D 관리 동향과 주요 R&D 관리 기법들에 대한 분석을 통해 국가 R&D 기획을 강화시키기 위한 제언을 제시하였다. 본 연구 결과는 국가 R&D 계획 체계를 개선하는 데 있어 중요한 정책적 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

핵심주제어: R&D 계획, 국가 R&D, R&D 성과

I. 서 론

최근 국가 R&D 관리의 목표는 구체적인 성과 창출과 R&D 성과물의 실용화 및 상업화에 맞춰져 있다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 R&D 계획 단계에서부터 미래 사회의 변화를 예측하여 핵심 필요 기술을 도출하고, 이를 기반으로 미래 필요성 및 가치가 높을 것으로 예측되는 R&D 연구 주제들을 선정하여 R&D를 수행하는 것이

* 제1저자, 교신저자, 인하대학교 경영학부 교수, separk6112@inha.ac.kr

** 공동저자, 인하대학교 일반대학원 경영학과 박사과정, jinwon_hong@naver.com

*** 공동저자, 인하대학교 일반대학원 경영학과 박사과정, meehwak@hanmail.net

바람직하다.

현재의 국가R&D 관리 체계를 분석해보면 선정된 과제의 관리 및 평가 단계에 대해서는 프로세스가 체계적으로 수립되어 구체적인 정책과 규정들이 제시되고 있다. 그러나 새로운 연구개발 주제의 도출을 주목적으로 하는 R&D 계획 단계는 수행 프로세스가 체계적으로 정립되어 있지 못한 상태이다. 일부에서는 정량화된 기법의 도입을 통해 연구 경향의 파악 및 도출된 연구주제들의 우선순위를 결정하고자 시도하고 있으나 실제 적용이 용이하지 않으며 미래 R&D 주제의 도출에 적용하기에는 한계가 있다. 또한 R&D 계획 수립에 적용할 수 있는 프레임워크가 제시되어 있지 않아 R&D 계획을 위한 조직구조, 절차, 적용 가능한 기법들 간의 인과관계 등이 체계화되어 있지 못하다.

따라서 본 보고서에서는 R&D 사업단에 대한 사례 연구, 해외 국가 R&D 관리 동향과 주요 R&D 관리 기법들에 대한 분석을 통해 사업단 규모의 국가 R&D 사업의 계획 단계를 강화하기 위한 방안을 제시하였다. 이를 위해, 2절에서 위해 국토해양부의 3개 R&D 사업단을 대상으로 사업 기획, 사업 공모 및 신청, 과제 평가 및 선정 단계에 대해 사례 조사를 수행하고, 3절에서 미국과 핀란드의 국가 R&D 관리 동향에 대해 조사하였다. 또한 4절에서 주요 R&D 관리 기법들에 대해 조사하였다. 그리고 5절에서 2절부터 4절까지의 내용을 기반으로 국가 R&D 계획 단계 강화를 위한 방안을 제시하고, 6절에서 결론을 제시하였다.

II. 국가 R&D 계획 절차

2.1 PDCA 사이클 관점에서의 국가 R&D 계획 범위 정의

국가 R&D 관리 제도는 범위가 넓고 절차가 복잡하다는 특성을 가지기 때문에 효과적으로 현황을 파악하기 위해서는 일정한 프레임워크를 기반으로 분석을 수행할 필요가 있으며, 본 연구에서는 PDCA 사이클을 기반으로 국가 R&D 관리 프로세스의 R&D 계획 범위를 정의하였다. PDCA 사이클은 1980년대 W. Edward Deming에 의해 체계화 되었다. PDCA 사이클은 특정 프로세스 혹은 시스템의 지속적인 개선을 위한 프레임워크를 제공해주며, 신규 프로젝트 또는 기존 사업의 개선 프로젝트에 유용하게 활용될 수 있다(ASQ, 2004).

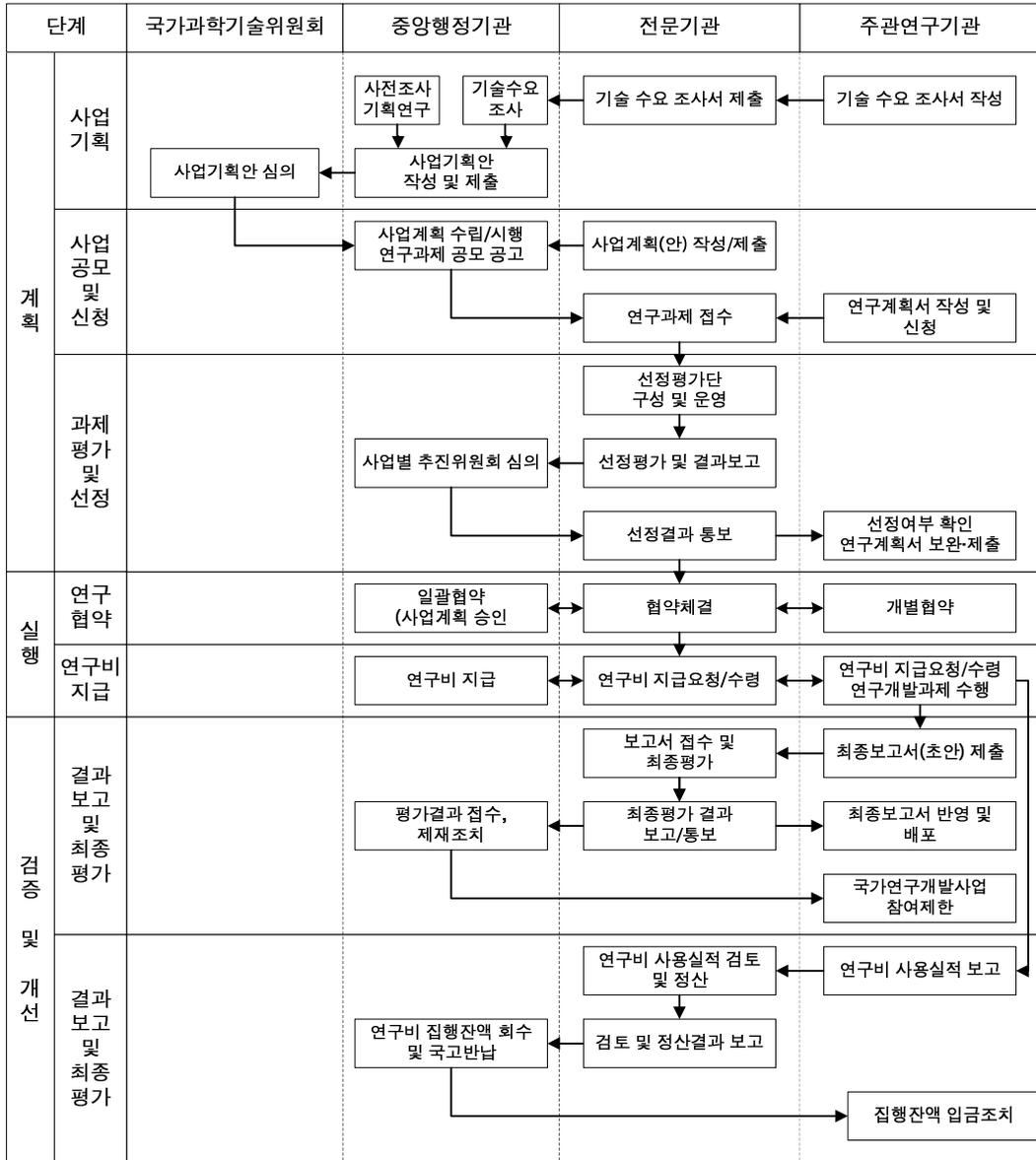
PDCA 사이클은 계획, 실행, 검증, 개선 등의 네 단계로 구성되어 있다(Deming, 1986). 계획 단계는 조직이 의도하는 결과물을 산출하기 위하여 필요한 목표와 프로

세스를 수립하는 단계이다. 특정 목표에 집중함으로써 조직은 자원의 효과적인 사용과 함께 보다 높은 품질의 산출물을 얻을 수 있게 된다. 실행 단계는 계획 단계에서 수립된 프로세스를 실제로 실행하는 단계이다. 또한 검증 단계는 프로세스의 실행 결과를 측정하고 의도했던 목표와 비교함으로써 둘 간의 차이점을 규명하는 단계이다. 마지막으로 개선 단계는 검증 단계에서 밝혀진 프로세스 실행 결과와 의도된 목표와의 차이가 발생하는 원인을 규명하고, 둘 간의 차이를 제거하기 위한 개선 방안을 도출하는 단계이다(Chase, Aquilano, & Jacobs, 2002; ASQ, 2004). 교육과학기술부·한국과학기술기획평가원(2009)에서 제시한 표준 국가 R&D 관리 프로세스를 PDCA 사이클을 기준으로 재구성하면 <그림 1>과 같다.

국가 R&D 계획 단계에서는 어떤 사업을 누가 어떻게 진행 하고 평가 할 것인지를 결정하며, 이를 위해 사업 기획, 사업 공고 및 신청, 과제 평가 및 선정과 같은 세부 활동들이 수행된다. 이때 기획(企劃)은 사업의 중심점이 되는 일의 방향을 수립하는 것을 의미하며, 계획(計劃)은 미래의 일에 대한 좀 더 조직적이고 세부적이며 실천성을 고려한 얹이를 의미한다. 즉 계획은 기획의 목적을 달성하기 위한 세부적 절차와 방침의 수립을 포함한다. 실행 단계에서는 R&D 관리 조직이 참여기관과 연구 협약을 맺고 협약 내용에 따라 연구비를 지급하며, 참여기관들은 사업기획안에 따라 연구를 수행한다. 검증 단계에서는 R&D 성과물을 평가하고 연구비에 대한 집행내역 검토를 수행하게 된다. 마지막으로, 개선 단계에서는 검증 단계의 산출물을 기반으로 연구 과제들의 포트폴리오를 재구성하거나 R&D 관리 프로세스에 대한 개선사항을 도출한다. <그림 1>의 내용을 종합해 볼 때 R&D 계획 프로세스는 사업기획, 사업 공모 및 신청, 과제 평가 및 선정과 같은 단계들로 구성되며, <표 1>과 같은 세부 활동들을 포함한다. 또한 R&D 계획 분석 수준은 사업단 규모의 국가 R&D 사업으로 한정한다.

<표 1> R&D 계획 단계별 세부 활동

단계	세부 활동
사업 기획	기술수요 조사, 연구 주제 선정
사업 공모 및 신청	사업공고, 연구계획서 접수
과제 평가 및 선정	선정평가단 구성, 연구과제 평가, 연구계획서 보완



<그림 1> PDCA 단계별 국가 표준 R&D 프로세스

2.2 사업 기획 단계

사업 기획은 국가 R&D 계획에서 가장 먼저 수행되는 단계이다. 이 단계는 연구주체를 명확하게 선정할 수 있도록 전체적인 방향을 잡아줌으로써 한정된 자원을 효과

적으로 사용할 수 있도록 해준다는 점에서 중요성을 가진다. 현재 국내 R&D 사업 기획은 ‘국가과학기술위원회’가 국가 R&D 정책의 최고의사결정 기구로서 국가의 전반적인 R&D 추진 정책을 수립한 후, 각 정부 부처들이 국가과학기술위원회가 발표한 R&D 정책에 따라 부처 수준의 R&D 정책을 수립하는 체계로 운영되고 있다(김명관·최종인·현병환, 2007).

사업 기획 단계에서 가장 중요한 활동은 연구 주제를 선정하는 것이다. 연구 주제 선정 방법은 크게 두 가지로 나뉘는데, 첫째는 관리 전문 기관이 자체적으로 연구 주제를 선정하는 것이고, 둘째는 공모를 통해 연구 주제를 선정하는 것이다. 첫 번째 접근법의 경우 목표에 대한 집중도가 높고 커뮤니케이션이 용이하다는 장점이 있으며, 두 번째 접근법의 경우 연구 주제에 대한 폭넓은 아이디어를 확보할 수 있다는 장점이 있다. 최근에는 두 번째 접근법을 통해 연구기관, 대학, 기업을 아우르는 대규모 사업단을 구성하여 R&D를 추진하는 방식이 주를 이루고 있다.

일반적으로 사업 기획 단계에서는 기술 포트폴리오 기획, 과제 포트폴리오 기획, 기술 확보 전략, 예산 및 자원 배분 계획이 수립된다(손수현·이성룡·정세호, 2007, p. 98). 그러나 아직까지 정형화되고 표준화된 사업 기획 수행 절차는 구체적으로 제시되어 있지 않다. 따라서 본 절에서는 사업 기획 단계의 사업 기획 조직 구조, 수행 절차, 연구 주제 선정에 초점을 맞춰 R&D 기획 단계의 운영 현황을 파악하고자하며, 이를 위해 최근 기획이 이루어진 지능형국토정보기술혁신사업단(지능형국토정보기술혁신사업단, 2006)과 U-Eco City 사업단(한국건설기술연구원, 2007), 초고층복합빌딩사업단(대한건설정책연구원, 2008)의 사전기획서를 분석하였다.

사업 기획 단계에서 각 사업단에 할당된 예산은 지능형국토정보기술혁신사업단이 3억 원이었으며, U-Eco City 사업단과 초고층복합빌딩사업단은 별도 예산이 책정되지 않았다. 그리고 각 사업단의 총 예산 규모는 지능형국토정보기술혁신사업단이 약 1,300억 원, U-Eco City 사업단이 약 1,400억 원, 초고층복합빌딩사업단이 약 1,100억 원으로 사업 규모에 큰 차이가 없으므로 비교분석 대상으로 적합하다고 판단된다. 또한 연구 주제 선정과 관련해서는 기존 선행 연구들에 대한 고찰을 수행하였다.

2.2.1 사업 기획 조직 구조

지능형국토정보기술혁신사업은 53명의 건설, GIS, IT 관련 전문가들로 구성된 기획위원회를 통해 기획되었다. 기획위원회는 세부과제에 대한 다양한 의견수렴과 수립된 의견에 대한 검증과 확인을 통해 객관성 및 공익성 높은 과제를 도출하고 이에 대한 세부과제 아이템 및 RFP를 작성하는 것을 목적으로 운영된다. 기획위원회는 각

분과위원회의 위원장과 건설교통부, 주관기관, 협동기관으로 구성된 총괄위원회, 국토관리분과, 도시운영분과, 사회기반분과의 3개의 분과위원회, 법제도화 및 연구개발사업의 기술적 문제에 대해 검토하기 위한 전문위원회로 구성되어 있다.

U-Eco City 사업단의 경우 사업 기획을 위한 조직 체계가 명확히 제시되어 있지 않지만, 사전기획연구보고서의 분석을 통해 파악한 사업 기획 조직의 구조는 주관연구기관을 중심으로 기획위원회와 전문위원회를 운영하였으며, 협동연구기관이 참여한 점이 다른 사업단과 구분되는 특징이라 할 수 있다.

초고층복합빌딩사업단은 사전 기획 단계와 상세 기획 단계에서 사업 기획 조직 구조를 다르게 운영하였다는 점에서 특징을 가지고 있다. 사전 기획 단계에서는 50명의 전문가들이 참여하였으며, 상세 기획 단계에서는 총 93명의 전문가들이 사업 기획에 참여하였다.

세 개 사업단의 조직구조를 분석해보면 사업 기획 조직은 (1) 사업 기획을 총괄 관리하는 역할, (2) 핵심과제를 기획하는 역할, (3) 정책 및 법률 적합성을 평가하는 역할, (4) 사업단 추진의 당위성을 홍보하는 역할들을 수행하고 있음을 알 수 있으며, 이러한 역할들이 효과적으로 수행될 수 있도록 조직 구조를 설계할 필요가 있다.

2.2.2 사업 기획 진행 절차

지능형국토정보기술혁신사업단은 환경 및 기술 분석 결과와 미래예측결과를 기반으로 사업단의 비전과 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 핵심기술군을 정의하고 TRM(Technology Roadmap)을 작성하였다. 그 후 세부 연구과제가 도출되고 RFP(Request for Proposal), 사업추진체계, 성과관리방안이 수립되었으며, 이러한 내용들을 종합하여 사업단 기본 계획이 작성되었다. 이러한 과정들은 총 4개월에 걸쳐 이루어졌다. 또한 각 단계들은 기획위원회의 참여를 통해 수행되었으며, 실행계획에 대해 전문위원들에 대한 자문과 정책 토론회를 통해 실행 계획에 대한 의견을 수렴하였다.

U-Eco City 사업단은 사업 배경과 기술동향에 대한 분석을 통해 연구목표와 범위를 설정하고 핵심과제와 세부기술을 도출하였다. 그리고 R&D 기획/운영에 대한 환경 분석을 통해 연구추진전략을 수립하여 RFP를 작성하고 평가기준을 개발하였다. 이러한 과정은 5주의 기간 동안 수행되었으며, 주요 의사결정은 전문가 회의를 통해 이루어졌다.

초고층복합빌딩사업단은 사전 기획과 상세 기획으로 나누어 사업을 기획했다는 특징을 가지고 있으며, 이러한 과정은 8개월에 걸쳐 이루어졌다. 사전 기획 단계에서는 국내외 환경과 기술 니즈에 대한 분석을 통해 사업단의 비전과 목표를 설정하고 6개

의 핵심과제를 도출하였다. 그 후 상세 기획 단계에서는 핵심 과제별로 세부 과제를 도출하고 이러한 과제 포트폴리오에 대해 사전 타당성을 검토하고 과제 통합 및 조정을 거쳐 기획보고서를 작성하였다.

세 개 사업단의 사업 기획 진행 절차를 분석해보면 다음과 같은 절차를 따르고 있음을 알 수 있다: (1) 내외부 환경분석과 미래 예측을 통한 사업단 비전 및 목표 설정, (2) 핵심과제 및 핵심 세부과제 도출, (3) RFP 작성, (4) 사업 추진 체계 수립. 위와 같은 절차들을 수행함에 있어 주요 의사결정은 기획위원회 또는 전문가 집단을 통해 이루어지며, 몇몇 사업단은 델파이 기법이나 AHP(Analytical Hierarchy Process)와 같은 의사결정 지원 기법을 적용하기도 하였다. 또한 사업 기획 수립 기간은 3개의 사업단이 5주, 6개월, 8개월로 나타났다.

2.2.3 연구 주제 선정

연구 주제 선정과 관련하여 3개 사업단은 다양한 분석 기법들을 활용하였다. 지능형국도정보기술혁신사업단은 환경 분석(정책자료, 국내외 R&D 현황, 국내외 GIS 시장 분석), 기술 분석(특허맵, 핵심 TRM, 국내외 선도 연구 사례 분석), 미래 예측(미래예측자료 조사, 전문가 의견 수렴, 기술발전 시나리오 조사), SWOT 분석 등을 수행하였다. U-Eco City 사업단은 기술 동향 분석(국내외 기술 동향 및 사례 분석), 국내외 환경 분석(국내외 정책/시장현황 분석, U-Eco City 관련 인프라 분석, 기존 연구개발과제 분석)을 수행하였다. 또한 초고층복합빌딩사업단은 국내외 시장현황 및 전망 분석, 국가 정책 분석, 국내외 기술발전동향 및 기술현황 분석, 기술분야별 연구개발 인프라 및 특허동향 분석, 미래 기술수준 분석, 기술수요조사 및 기술트리 작성, SWOT 분석을 수행하였다.

한국과학기술기획평가원 및 과학기술정책연구원은 연구개발 계획과 관련된 다수의 연구들을 수행하고 있다. 이러한 연구기관들에서 적용 또는 제시되었던 연구개발 계획 기법들과 3개 사업단에서 적용되었던 연구 주제 선정과 관련된 기법들을 요약하면 <표 4>와 같다(안두현·신태영·엄미정·김형수, 2003; 윤문섭·이우형·김윤명·오해영·손성혁, 2003; 윤문섭, 2004; 박용태·기술경영연구실, 2007; 이운빈, 2007; 임현·유지연, 2007; 임현·안병민, 2007; 이운빈, 2008a; 이운빈, 2008b; 황기하, 2008; 오세홍·손석호·김병수, 2009; 임현·한종민·정민진, 2009).

<표 2> 연구 주제 선정 단계에서 적용 가능한 기법

단계	주요 활동	기법
현황 파악	환경(정책, 시장, 기존 인프라) 분석, 기술(특허, 연구) 분석 기술 수요 조사	문헌조사, 심층면접, 설문조사, 전문가 집단(지명집단 이용법, 델파이 기법), 지식맵
예측	미래 기술 유형 분석, 미래 기술 수준 분석	문헌조사, 심층면접, 설문조사, 전문가 집단(아이디어 창출법, 지명집단 이용법, 델파이 기법, 시나리오 기법, 기술트리, 추세분석(비선형 모형, 선형 모형), 상호영향 분석 시뮬레이션, 시스템 다이내믹스 시뮬레이션
과제 도출	핵심과제 및 세부과제 도출, 핵심과제 및 세부과제 타당성 및 우선순위 평가	문헌조사, SWOT 분석, AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법, 기술로드맵, 기술영향평가, BMO 기법, 비용편익분석, 투입산출분석, 설문분석, 전문가 집단(전문가 인터뷰, 전문가 판단, 포커스 그룹 토의), 시나리오 기법, 지식맵

2.3 사업 공모 및 신청 단계

사업 공모 및 신청 단계는 관련 규정이 잘 제정되어 수행 절차가 형식화 표준화 되어 있다. 중앙행정기관의 장이 국가 연구개발 사업을 추진하려는 때에는 사업별 세부 계획을 국가과학기술종합정보시스템 등에 미리 30일 이상 공고해야 한다. 또한 국가 연구개발사업을 수행하거나 참여하려는 자는 연구개발계획서를 작성하여 해당 중앙행정기관의 장(또는 전문기관의 장)에게 신청해야 한다. 단, 국가연구개발사업 참여 제한의 제재 조치를 받은 자가 국가연구개발사업에 참여하기 위해서는 신청 마감일 전일까지 제재 기간이 종료되어야 한다(교육과학기술부·한국과학기술기획평가원, 2009).

아직 총괄과제 및 세부 과제에 대한 공모가 이루어지지 않은 초고층복합빌딩사업단을 제외한 2개 사업단의 공모 및 신청 과정은 다음과 같다. 지능형국토정보기술혁신사업단은 2회에 걸쳐 사업 공모와 신청이 이루어졌다. 1차 공모는 2007년 8월 23일에 시행되었고 과제 신청은 2007년 8월 23일부터 2007년 9월 21일까지 이루어졌으며(한국건설교통기술평가원, 2007a), 2차 공모는 2007년 10월 1일에 시행되었고, 과제신청은 2007년 10월 1일부터 2007년 10월 16일까지 이루어졌다(한국건설교통기술평가원, 2007b).

U-Eco City 사업단은 여러 차례에 걸쳐 사업 공모와 신청이 이루어지고 있다. 이 사업단은 1차 공모는 2008년 4월 11일에 시행되었고 과제 신청은 2008년 4월 11

일부 2008년 5월 14일까지 이루어졌으며(한국건설교통기술평가원, 2008a), 2차 공모는 2008년 5월 22일에 시행되었고, 과제신청은 2008년 5월 22일부터 2008년 5월 30일까지 이루어졌다(한국건설교통기술평가원, 2008b). 그 후에도 총괄과제 및 세부과제에 대해 여러 번의 공고가 이루어지고 있으며, 최근에는 1개 총괄과제에 대해 분리공고가 이루어지기도 하였다(한국건설교통기술평가원, 2009).

또한 한국건설교통기술평가원 웹사이트의 ‘건설교통기술 연구개발’ 웹페이지에 등록되어 있는 569개의 공고문 중 64개의 공고문이 재공고와 관련된 것으로 검색되어 연구개발 사업들에서 연구과제의 재공고가 광범위하게 이루어지고 있는 것으로 나타났다(한국건설교통기술평가원, 2009).

2.4 과제 평가 및 선정 단계

과제 평가 및 선정 단계 역시 사업 공모 및 신청 단계와 마찬가지로 관련 규정이 잘 제정되어 수행 절차가 형식화 표준화 되어 있다(교육과학기술부·한국과학기술기획평가원, 2009). 연구 과제의 평가 및 선정은 연구개발과제평가단에 의해 수행된다. 연구개발과제평가단은 평가위원 후보단에서 선정되며, 평가위원 후보단은 교육과학기술부 장관과 관계 중앙행정기관의 장과의 협의 하에 구성되고·관리된다. 평가위원후보단은 개인정보가 유출되지 않도록 보안 조치가 적용되어 관리된다.

연구개발과제의 선정이 필요해지면 평가위원후보단에서 평가위원들을 선정하여 연구개발과제평가단을 구성 및 운영되며, 국가 안보상 필요한 경우에는 연구개발과제평가단이 구성되지 않을 수 있다. 연구개발과제평가단은 교육과학기술부장관이 구성·운영하는 평가위원후보단 중에서 세부기술별로 적정 규모의 전문가를 확보하여 전문성과 공정성이 확보되도록 구성된다. 또한 중앙행정기관 소속공무원과 전문기관 소속 직원은 과학 기술적 전문성을 가지고 있다고 인정하는 경우를 제외하고는 연구개발과제평가단에서 배제된다. 연구개발과제평가단이 구성되면 신청된 연구제안서들에 대한 평가가 이루어진다. 현재 국가 R&D의 연구 주제 선정은 사전에 정의된 연구 주제 선정 기준을 기반으로 점수를 매겨 총합계로 평가하는 방식이 주로 적용되고 있다.

연구개발과제가 선정된 후에는 선정평가 참여자 명단 및 과제평가단의 종합평가의견 등(평가위원별 평가점수 및 의견은 제외함)을 포함한 평가결과가 과제 신청자 및 전문기관의 장에게 통보된다. 만약 연구개발과제 선정에 대한 이의가 발생 하는 경우에는 이의 신청이 가능하다. 주관연구기관의 장은 연구과제 선정통보를 받은 후 15일 이내에 연구개발계획서를 보완하여 중앙행정기관의 장(또는 전문기관의 장)에게 제출해야 하며, 계속 과제로 선정된 연구과제는 2차 연도부터 연구개발계획서에 갈음하여 해당 연도 연구실적과 다음 연도 연구계획을 제출해야 한다.

III. 해외 국가 R&D 관리 동향

3.1 미국

미국의 R&D는 특성에 따라 여러 정부 부처와 복수의 평가기관 및 프로그램이 운영 되고 국방, 보건, 에너지 분야 등 정부의 고유 영역을 제외한 나머지 부분에서는 민간이 주도로 국가 R&D를 수행한다. 미국 R&D 체계의 큰 틀은 국내 R&D 체계와 크게 다르지 않다. 국가과학기술위원회가 최상위 부서로서 거시적인 R&D 전략 및 예산 조정 등을 수행한다. 또한 다수의 정부 부처에 R&D 관리전문기구들이 있어 정부 부처의 전문 분야에 따라 R&D 프로그램 포트폴리오, 과학교육, 산하 연구소 관리 등의 역할을 수행하고 있다(이성덕, 2006).

각 기관의 업무에 대한 자세한 이해를 돕기 위해서 국방성 R&D의 구체적인 사례에 대해 소개하고자 한다. 국방성의 경우 각 군은 자체적인 R&D 시설을 가지고 다양한 체계의 무기 개발을 수행하고 있는데, 첨단국방연구프로젝트관리청은 국방 R&D에서 혁신성을 추구하기 위해 (1) 소규모의 유연성 있는 조직, (2) 계층 관료제를 거부하는 평면 조직, (3) 관료적 장애로부터 실질적인 자치권과 자유라는 원칙을 세웠다. 그리고 참신한 아이디어를 가진 전문가들을 프로젝트 매니저로 초빙하여 R&D 프로젝트의 수립, 관리, 평가의 권리를 위임하고 4년 동안 1천만에서 4천만 달러 규모의 프로젝트를 수행할 수 있도록 하였다. 이러한 지원으로 이룬 성과는 인터넷의 전신인 ARPANET과 Stealth 전투기, GPS와 같은 혁신적인 기술들이 있다(정보통신연구진흥원, 2006).

R&D 관리전문기관의 전문 역량과 함께 미국의 R&D 관리의 가장 큰 경쟁력은 엄격한 평가관리에 있다. 일찍부터 많은 수의 국가 R&D를 시행해 온 경험이 있는 미국은 우수과제에 대한 평가와 관리가 매우 중요하다는 것을 깨달았고, 실제로 막대한 예산을 투자하고 있다. 이 예산으로 과제 선정 및 평가를 위한 전문가를 고용하고 이를 관리하기 위한 전문인력을 두고 평가 기법을 개발 하고 있다(Electronic Times Internet, 2005).

미국 국가 R&D의 과제 선정 및 평가는 크게 기술 과제의 도출, 과제 선정, 중간. 최종평가 및 관리로 세분화 된다. 기술 과제 도출 단계는 제안서 접수, 실무작업반 운영, 과제제안요구서 작성의 순서로 진행 되고 산학연으로부터 제안된 기술개발 아이디어를 선별 과정에서 분류 및 통합하여 새로운 프로그램을 도출한다. 실무작업반은 프로그램 매니저를 위원장으로 하며 외부 전문가 15~20명 내외로 구성 되고 프로그램 확정 단계에서는 외부전문가로 구성된 프로그램 개발팀을 활용하여 기술지도 작

성, 요약서 제출, 예비 발표, ATP 관리자 검토, 외부평가 및 공개토론회 등을 거쳐 프로그램이 확정 된다.

과제 선정 과정에서 과제는 연간 수시 접수를 받으며 구비 서류, 지원 자격, 사업 공고 및 처리 규정 등과의 적합성을 사전에 검토 받게 된다. 사전 검토에 통과한 과제는 기술성과 사업성 평가를 1, 2차로 구분 하여 실시한다. 우선 11~14명으로 구성되는 평가위원회에서 기술성, 사업성을 평가하고, 평가 과제 중 상위 15%의 과제에 대해 면접 평가를 실시하여 지원 우선순위가 결정 되며 평가위원회의 결과를 반영하여 최종 선정이 확정 된다.

마지막으로 평가 및 관리 단계는 전자 관리 방식인 BRS(Business Reporting System)를 통하여 진도 관리, 결과 평가, 추적 평가를 하며 개발 기간 중에는 기술 응용가능분야, 정량적인 사업 계획, 상업화 전략, 지적재산권 보호 전략이 포함된 분기별 요약서를 제출하도록 되어 있다. 최종보고서에 대한 평가는 R&D의 성실 수행을 중심으로 완료 여부를 평가하고 과제 종료 후, 사후보고는 지원 종료 후 1년 마다 2회씩 총 3회(6년) 제출 하도록 되어 있다.

또한, 더욱 효과적이고 정확하게 R&D 성과를 평가하기 위해 2000년부터 정부성과 결과법을 도입해 시행하고 있다. 이 법률은 R&D 기관에게 장기 전략계획서, 성과계획서, 연례 성과보고서와 같은 세 종류의 보고서를 제출할 것을 요구하고 있다. 이 보고서들에 대한 평가치가 낮은 연구 기관들은 향후 연구 과제의 수주를 받기 어렵기 때문에 스스로 책임감을 가지고 연구에 임하게 된다(국경복, 2004).

3.2 핀란드

핀란드 R&D의 주요 기관은 과학기술정책위원회, 교육부, 무역산업부, 사회보건부, 환경부, 농림부 등을 중심으로 기타 다른 부서로 구성되어 있다(한국과학기술기획평가원, 2007). 과학기술정책위원회에서는 국가 R&D의 기술 정책의 방향 설정과 감독, 과학 연구와 교육의 발전 등을 모니터링 하며 정부 부처와 여러 분야에 대한 과학 기술 자금의 배분에 관여하는 등 국가 R&D의 전반적인 정책 가이드라인을 생성한다. 과학기술정책위원회는 각 부처의 장관과 과학 기술에 전문 지식을 보유한 10명의 의원들로 구성되어 있다.

교육부는 핀란드 기초 연구를 위한 자금 지원 및 기획과 과학 기술 정책의 쟁점을 다루는 전문기관인 핀란드학술원과 21개 대학, 31개의 폴리테크닉을 관할하고 있으며 국가 R&D 연구를 위한 기초 서비스, 하부 구조를 유지 하고 있다. 무역산업부는 기술정책과 EU와 관련된 연구 활동의 책임을 맡고 있으며 기술개발청과 핀란드 기술 연구센터를 관할 하고 있다. 기술개발청은 핀란드의 기술 연구와 기술 개발에서 자금

지원기구로서 중요한 역할을 하며 국가 기술정책의 준비에도 기여를 한다. 무역산업부가 관할 하는 또 다른 부서인 핀란드기술연구센터는 기술적/기술경제적 연구개발활동을 수행하는 전문가 연구조직으로 북유럽 국가들 중에서 가장 정부 연구기관이다. 그 외에 핀란드국립연구개발기금은 핀란드 의회에 소속된 독립 공공재단으로 주로 벤처자본을 제공하고 실험적 연구를 실행 하는 기업들을 지원하며 핀란드 혁신 시스템에 대한 연구와 평가를 담당하는 기관이다.

핀란드의 R&D는 교육부, 통상산업부 산하에 핀란드학술원과 기술개발청을 통해 수행되며 기술개발청의 R&D 전략 수립과정은 동향분석, 해당 기술의 SWOT분석, 제안 분야에 대한 신기술 과제 도출, 과제선정, 실행 계획 수립으로 진행된다(National Technology Agency of Finland, 2005). 핀란드 정부는 현 시장의 트렌드와 기술적 트렌드, 국제 비즈니스 환경, 주변국들의 전망을 통해 동향 분석을 한 후, 핀란드 R&D에 대한 SWOT 분석을 통해 동향 분석에서 선정된 기술들의 전략적 중요성을 분석하고 그 결과를 이용해 신기술 과제를 도출하게 된다.

과제 선정은 내부 전문가에 의해 제시된 기술에 대한 평가를 통해 이루어지며, 과제 선정 여부의 최종 확정은 사업비 규모에 따라서 최종 책임자가 다르게 되어 있다. 사업비 20만 달러 미만일 경우에는 기술분야 1~2명, 경제담당자 1명으로 평가팀을 구성하여 과제의 사전 검토 및 평가 결과를 최종 확정 할 수 있게 되어 있으며 100만 달러를 초과할 경우에는 정부, 산업, 학계의 전문가로 구성된 이사회에서 결정 할 수 있도록 되어 있다. 과제 선정을 위한 평가 기준으로는 기술의 경쟁력과 성장성, 기술 개발을 통한 영향력, 개발 능력, 자금 지원에 따른 개발 과제에의 영향을 등이 고려되며, 과제 특성과 규모에 따라 과제 선정에 2~5개월이 소요된다.

R&D가 이루어지고 과제에 대한 중간 및 최종 평가는 과제 선정 시, 과제 종료 후, 3년 경과 후까지 순차적으로 파급 효과, 개발 결과 등에 대한 분석을 내부 전문가에 의해 실시되며 주로 포트폴리오 분석, 설문 조사, 경제 효과 평가 등이 이루어진다. 프로그램 평가는 외부전문가에 의해 실시되며 평가 결과를 공표하도록 되어 있다. 이처럼 핀란드의 국가R&D의 구조는 공무원에 의한 평가를 통해 책임성을 높였으며 과제 성격과 규모에 따라 다른 운영 방식을 가진다는 특징을 갖고 있다.

IV. 주요 R&D 관리 기법 및 동향

4.1 PMO

PMO(Project Management Office)는 한 조직 내의 프로젝트를 효율적으로 총괄

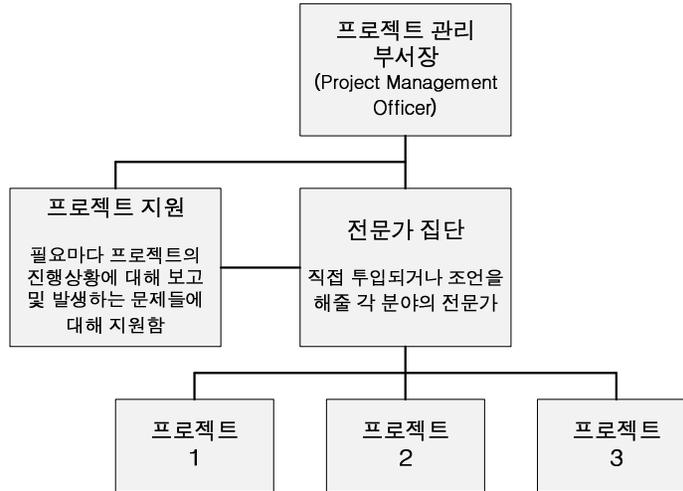
해 성과를 높이기 위해 이를 지원하는 조직이다. 국가 R&D에도 역시 각 프로젝트에 대한 투자 대비 효율성을 높이고 위험성을 제거하기 위해 사용하고 있는 점에서 동일하게 사용할 수 있다. 현재 PMO는 사용하는 기업과 연구기관의 상황에 따라서 계속적으로 수정, 발전되고 있다. 프로젝트관리 표준 기관인 PMI(Project Management Institute)는 PMO를 “해당 영역 내에서 프로젝트 관리를 중앙에서 통합 조정하는 관리 단위를 의미하며, 각 조직의 상황에 맞추어 프로젝트나 프로그램 또는 이 두 가지를 모두 관리하는 프로젝트 관리 전문 조직”이라고 정의하고 있다(Project Management Institute, 2008). PMO는 프로젝트 산출물 품질 관리를 위한 역할을 수행하며 조직의 최고위층과 프로젝트 수행 인력간의 중간자로서 위치한다.

PMO의 세부적인 역할로는 프로젝트 관리 표준 및 방법론 개발, 유지 보수 프로젝트 과거 데이터 관리, 프로젝트 일반관리 지원, 인력관리, 프로젝트 자문 및 멘토, 프로젝트 관리 교육 등이 있다(Dai & Wells, 2004). 즉 프로젝트를 총괄하며 중간의 연구자 및 사용자들의 커뮤니케이션, 정보 교류 등의 지원을 해주는 것이 PMO의 핵심적인 역할이라고 할 수 있다(이양복, 2008). 또한 PMO는 프로젝트 초기 단계부터 프로젝트 종료까지의 단계별로 다음과 같은 역할을 수행한다: (1) 도입: 프로젝트를 도입 여부를 판단하는 단계로 PMO는 기술검토, 일정검토, 위험성 검토 등을 통해 프로젝트를 심의함, (2) 착수 및 계획: 프로젝트 성격에 따라 작업 공정 계획을 수립. 다양한 전문가들의 역할을 정립하고 모두가 하나의 목표를 가질 수 있도록 통합적인 로드맵을 작성함, (3) 실행: 본격적인 PMO 활동을 수행하며, 현황 보고, 멘토링, 모니터링 활동을 수행함, (4) 종료: 전 프로젝트 과정을 피드백하고 데이터화 함.

이런 다양한 역할들을 통해서 관리자는 프로젝트가 목표에 맞게 진행되고 있는지 파악할 수 있으며 프로젝트와 관련된 여러 비용들을 절감하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 각 프로젝트 팀들은 PMO로부터 전략적인 조언 및 도움을 받을 수 있다. 현재 국가 R&D 관리의 문제점 중 하나는 하위 연구기관들과 국가 기관간에 원활한 상호 커뮤니케이션이 이루어지고 있지 못하다는 점이다. PMO의 역할과 효과는 이러한 문제점을 해결 할 수 있는 방안 중 하나라고 할 수 있다.

PMO의 조직 구조는 조직이 직면한 상황과 환경에 따라서 적절하게 이루어져야 한다. PMO의 조직 구조는 중앙 집중형 PMO와 컨설팅형 PMO로 구분될 수 있다. 중앙 집중형 PMO는 PMO를 독립적인 부서로 두어 전사적인 프로젝트 관리를 하는 형태이다. 이 경우 PMO의 전문성을 가진 인력들이 각 프로젝트에 전담 인력으로 투입되어 실제적인 지원 활동을 수행한다. 컨설팅형 PMO는 전문성 부족 및 위험성으로 인해 외부 전문가들로 PMO를 구성하고 여러 프로젝트를 동시에 지원하는 것이다. 이들은 프로젝트 지침을 제공하고 모니터링과 멘토링을 해준다. 이 조직은 프로젝트를 위해 일시적으로 형성될 수도 있고 부서의 규모가 그다지 크지 않게 상존하기도 한다(이중

호, 2005). 일반적인 PMO의 구성 형태는 <그림 2>과 같다(Hill, 2007).



<그림 2 > PMO의 일반적인 구성

PMO의 가장 큰 단점은 성과를 도출하기까지 시간이 오래 걸린다는 점이다. 관리 기법 상의 문제를 발견하고 PMO를 도입하기로 결정했다 하더라도, 그 효과를 보기 위해서는 시간이 필요하다. 또한 상부에서도 PMO에 주는 권한을 늘려 주어야 하고 그것을 효과적으로 관리해야 한다. 그리고 기업이나 연구 기관의 특성에 맞게끔 PMO를 특화 시켜야 한다는 점도 있다. PMO는 그 자체로서 완성된 기법이 아니라, 실행하는 조직의 상황에 맞게끔 맞추어야 한다는 특성을 가지고 있다. 따라서 그 조직 문화에 맞는 PMO를 만들어 낸다는 것도 결코 쉬운 일은 아니다. 실제로 PMO를 통해 성공한 사례들도 많지만, 실패한 사례 또한 적지 않다.

PMO는 도입 초기에는 민간 기업을 중심으로 발전하기 시작했지만, 현재는 기업뿐만 아니라 공공기관이나 공공 R&D 기관들에서도 프로젝트 시스템을 이용하고 있기 때문에 그 적용 범위가 커지고 있다. 특히나 PMO는 대규모의 프로젝트를 관리하기에 적당한데, 최근에 국가 주도의 R&D 사업이 매우 활발하기 때문에 이러한 사업에서도 적용할 수 있다. 또한, PMO 자체를 외부에 소규모로 두는 경우가 많았었는데 요즘에는 PMO를 내부 조직화 하고 그 권한을 더 크게 하고 있다. 이는 프로젝트가 대형화 되고 복잡화되는 상황에서 프로젝트의 효과적인 관리 필요성의 중요성이 커지고 있다는 점을 보여 주는 것이다.

4.2 PMBOK

프로젝트관리체계(Project Management Body of Knowledge, PMBOK)는 프로젝트 관리에 대한 공감대 형성을 위하여 미국의 비영리법인인 프로젝트관리협회가 개발한 프로젝트 관리 표준 규정이다. PMBOK는 프로젝트 관리에 대한 광범위한 이해를 배경으로 프로젝트의 성공적인 완수를 위해 필요한 프로젝트 관리 프로세스와 영역을 제시하고 관리 영역별로 프로젝트 관리 도구 및 기법을 제공하고 있다(Project Management Institute, 2008).

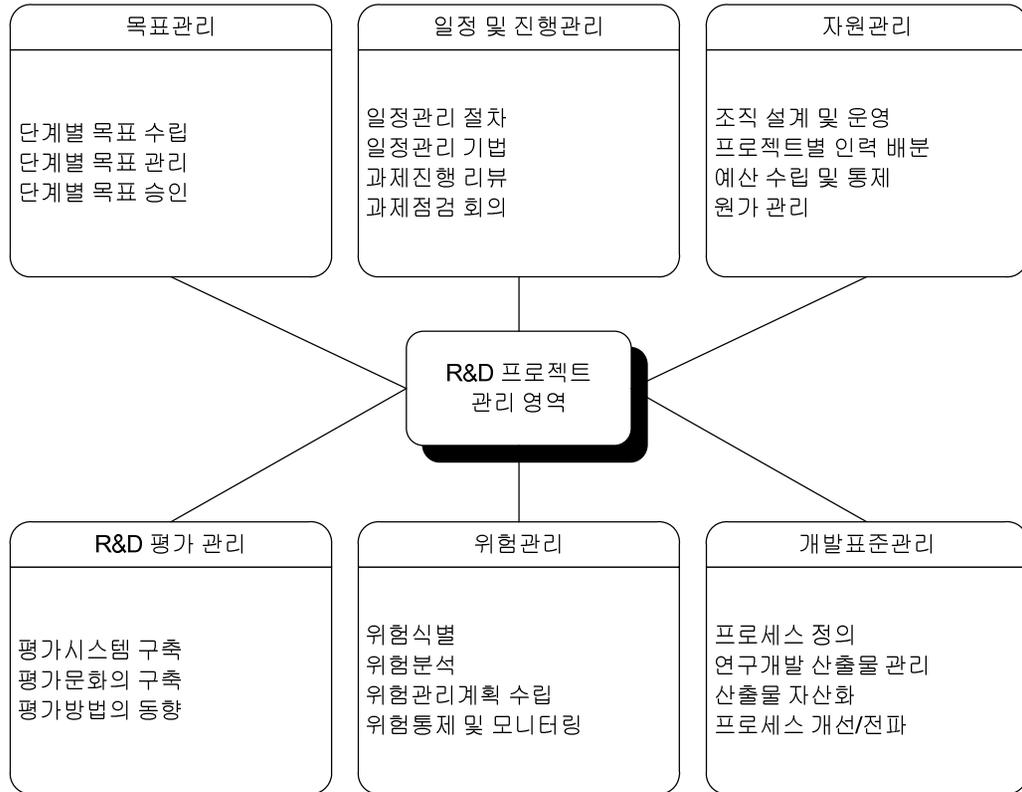
PMBOK에 의하면 프로젝트 관리는 착수, 계획, 실행, 통제, 종료로 이어지는 다섯 단계의 프로세스를 통해 이루어진다. 또한 각각의 프로세스는 프로젝트 통합 관리, 프로젝트 범위, 프로젝트 일정, 프로젝트 비용 관리, 프로젝트 품질 관리, 프로젝트 자원 관리, 프로젝트 의사소통 관리, 프로젝트 위험 관리, 프로젝트 구매 관리 등의 관리 영역을 가진다. 이러한 체계로 구성된 PMBOK를 프로젝트 관리에 적용함으로써 프로젝트 관리조직은 프로세스 지향적인 관점에서 프로젝트를 관리할 수 있으며, 프로젝트, 프로젝트의 세부 프로그램, 포트폴리오 수명주기 등을 체계적으로 관리할 수 있다.

PMBOK는 5단계의 프로세스와 9개의 관리 영역으로 구성되어 있다. PMBOK의 프로젝트 관리 프로세스는 다음과 같은 5단계들로 구성되어 있다: 착수 단계, 계획 단계, 실행 단계, 통제 단계, 종료 단계. PMOBK의 주요 프로젝트 관리 영역은 프로젝트에서 무엇을 어떻게 관리 할 것인지에 대해 제시해주고 있으며, 다음과 같은 9개의 영역들로 구성되어 있다: 프로젝트 통합 관리, 프로젝트 범위 관리, 프로젝트 일정 관리, 프로젝트 비용 관리, 프로젝트 품질 관리, 프로젝트 자원 관리, 프로젝트 의사소통 관리, 프로젝트 위험 관리, 프로젝트 구매 관리.

R&D 프로젝트는 기술개발관련 부서에서 수행하는 기술개발 활동으로 기술개발의 목표가 타당성이 있어야 하고 단계별 구체적 수행 방법과 평가가 가능해야 한다. 단계별로 수행해야 하는 활동은 주어진 기간 내에 도달해야 할 목표에 맞게 진행되고 있는지 확인하는 것으로 이를 평가 단계라고 하며 프로젝트의 성공과 실패를 결정하는 중요한 요소이다. R&D 프로젝트의 자원관리는 인력과 예산의 관리라 할 수 있으며 조직의 설계 및 운영, 프로젝트 별 인력배분, 프로젝트 원가 관리가 해당되고 개별 관리 활동은 프로젝트와 연관된 각 기능 조직이 제 기능을 발휘하기 위하여 상호 연관된 프로세스를 규정하고 각 단계별 연구 개발 산출물을 관리하는 것이다. 또 R&D 프로젝트의 특성 상 진행되는 단계에 따라 위험 요인을 감소시키면 리스크 통제가 가능하고 진행 상태를 파악 할 수 있다(정일원 · 한상록 · 이정원, 2007).

이처럼 R&D 프로젝트는 일반 프로젝트와 다른 특성을 가지고 있으므로 중요한 관

리 항목을 중심으로 재구성하면 <그림 3>과 같다. 그 구성은 R&D 프로젝트의 효율적 수행차원에서 목표 관리 영역, 일정 지연 및 손실에 따른 피해를 방지하기 위해서 일정 및 진행관리 영역, 제한된 자원의 효율적인 분배를 위한 자원관리 영역, 산출물과 개선을 위한 개별표준관리 영역, 불확실성에 따른 리스크를 식별, 분석, 통제 하는 위험관리 영역으로 이루어져 있다.



<그림 3> R&D프로젝트관리의 주요 영역

4.3 기술준비수준

기술준비수준(Technology Readiness Level, TRL)은 연구개발중인 기술의 성숙도를 평가하기 위해 1980년대에 미국의 NASA에 의해 개발되었다. 기술준비수준은 9개의 단계로 구성되어 있으며, 기술의 실용화를 최종적인 목표로, 기술의 완성도를 기초 연구부터 실용화까지 9단계로 나누어 파악할 수 있는 기준을 제공해준다(Mankins, 1995). TRL은 연구 진도와 연구 품질에 대한 관리와 함께 위험 관리를

위한 목적으로 활용될 수 있으며(Dubos, Saleh, & Braun, 2008), 이를 통해 연구개발 과제의 최종 성과물의 품질과 실용성을 보장해준다(류영진, 2007; AOF, 2008). 기술준비수준은 NASA뿐만 아니라 미국 DoD(Department of Defense)(DoD, 2006), 유럽 NATO(NURC, 2006)의 연구개발 사업들에서 활용되고 있으며, 대부분의 경우 ‘수준 6’을 기술이 적용될 수 있는 기준으로 적용하고 있다(Graettinger, Garcia, Sivi, Schenk, & Van Syckle, 2002; 김성배, 2003).

국내에서는 한국산업기술평가원이 부품소재기술개발사업을 대상으로 50개 핵심부품소재에 대해 기술준비수준을 개발한 바 있다(한국산업기술평가원, 2007). 또한 지식경제부는 연구개발 과제의 사업화 가능성 평가, 예산 책정, 사업화 지원을 위한 평가체제로 기술준비수준을 도입하고 있는 중이다(지식경제부, 2009).

홍진원·박승욱·서우중·박지만(2009)은 국가 R&D 사업단을 대상으로 델파이 기법을 적용하여 <표 8>과 같은 기술준비수준 모델과 각 수준의 달성 여부를 평가하기 위한 평가지표를 개발하였다. 그러나 이 모형은 사업단의 핵심과제별 특성이 반영되어 있지 않기 때문에 추후 실무 적용을 위해서는 보다 구체화된 연구가 필요하다는 한계점을 가지고 있다.

V. 국가 R&D 계획에 대한 논의 및 개선 방향

5.1 다학제적 R&D 기획 조직 구조

국가 R&D 계획을 강화시키기 위해서는 R&D 기획을 수행하는 조직이 다학제적으로 구성되어야 할 필요가 있다. 국가 R&D의 성과를 극대화하기 위해서는 10년 내지 20년 후를 바라보는 장기적인 사회 트렌트 및 기술 변화 예측을 기반으로 R&D 기획이 이루어져야 한다. 예를 들어, 미국의 경우 이미 1960년대에 인터넷 및 인터넷을 기반으로 한 사람들 간의 의사소통 체계에 대한 개념을 도출한 바 있다. 이러한 장기적인 기술 예측은 기술 중심적인 접근법 보다는 미래에 인류를 둘러싼 환경이 어떻게 변할지에 대한 메가트렌드 분석이 선행된 후, 이러한 변화를 지원하기 위해 필요한 기술을 도출하는 방식으로 이루어지는 경우가 많다. 이 경우 이공계 분야의 전문가뿐만 아니라 인문, 사회 분야 전문가들의 광범위한 참여와 장기간의 논의과정 및 복잡한 상호작용을 필요로 하며, 이러한 다학제적인 연구조직 구조는 최근 더욱더 필요성이 높아지고 있다.

그러나 지금까지 R&D 기획은 해당 산업 분야의 전문가들을 중심으로 이루어졌으

며, 일부 법률 및 정책 자문 분야에 대해서 다른 학제의 전문가들이 참여하는 경우가 많았다. 그러나 이러한 R&D 기획 조직 구조에서는 새로운 트렌드를 창조할 핵심 원천 기술에 대한 아이디어 도출과 수요자 중심의 R&D 기획에 한계가 나타날 수 있다. 따라서 효과적인 R&D 기획을 위해서는 사회 트렌드에 대한 분석을 담당할 인문, 사회 분야 전문가, 사회 트렌드에 따라 필요해질 핵심 기술을 도출할 수 있는 이공계열 전문가, 해당 기술의 실용화 과정을 지원하기 위한 정책 및 법률 전문가, 다양한 다학제적 연구인력 간의 상호작용을 조정할 수 있는 프로젝트 관리 및 의사소통 전문가로 R&D 기획 조직 구조가 만들어질 필요가 있다.

5.2 R&D 계획 예산 및 기간

국가 R&D 계획 단계를 강화시키기 위해서는 R&D 계획 단계에서 투입되는 예산의 증가와 함께 R&D 기획 및 과제 선정에 배정되는 기간을 늘릴 필요가 있다. <표 2>의 내용을 보면 미국 국립표준기술원의 첨단기술프로그램의 경우 수요 조사 및 연구 기획에 10개월, 과제 접수에서 신청까지 10개월 정도의 기간이 걸리며, 결과에 대한 평가보다 연구 기획 및 선정 평가에 높은 비중을 부여하고 있다. 네덜란드의 경우 사전 조사 및 기획은 사업 규모에 따라 최소 3~4개월에서 1년 정도의 기간이 소요되고 있다. 또한 과제 선정 단계에서도 국가마다 차이는 있지만 최대 9개월~10개월 정도의 기간을 배정하고 있다(한국산업기술평가관리원, 2004). 그러나 이러한 해외 R&D 사업들의 경우 지원 예산 규모가 국내 R&D 사업단보다 훨씬 적은 경우가 대부분이며, 예산 대비 R&D 기획 및 과제 선정에 할당되는 시간은 한국에 비해 더 길다고 간주해야 한다. 사전 조사 및 기획 단계에 충분한 시간이 할당되지 않을 경우 전체 R&D 기획의 부실화를 가져올 가능성이 있으므로 대형 사업단들의 경우 R&D 기획 기간을 보다 여유 있게 계획할 필요가 있다.

<표 2> 국가별 R&D 계획 소요 기간

국가 (프로그램) 명	사전 조사 및 기획 단계	과제 선정 단계
미국 (국립표준원 첨단 기술 프로그램)	10개월	10개월
네덜란드 (SENER)	3,4개월~1년	-
핀란드 (TEKES)	-	2~5개월
독일 (VDI/VDE IT)	-	6~9개월
국내 3개 사업단	4주, 6개월, 8개월	-

또한 R&D 기획 및 과제 선정 과정에 투입되는 예산 및 자원을 확대할 필요가 있

다. 한국의 경우 R&D 과제 선정에 총 사업비의 1?1.5%를, 해외 R&D 선진국들의 경우 5-10%를 투입하는 것으로 알려져 있으며, 평가인력에 대해서도 전문성 확보에 힘쓰고 과도하게 평가업무가 할당되지 않도록 운영을 하고 있다(한국산업기술평가원, 2003). 이를 통해 불필요한 R&D 사업들에 공공예산이 지출되는 것을 방지할 수 있으며, 한정된 R&D 예산을 보다 효율적으로 분배할 수 있다. 특히 사업단의 경우 기획 단계에 투입되는 예산을 확대할 필요가 있다. 5.1절에서 언급한 데로 다학제적인 연구 인력을 활용하여 R&D 기획을 수행하기 위해서는 전문인력 활용 및 상호 의사소통 과정에 보다 많은 비용이 소모되며, 이에 대한 충분한 예산 지원이 이루어지지 못할 경우 전문가들은 형식적으로 R&D 기획 단계에 참여할 가능성이 높다.

5.3 PMO 중심의 R&D 기획 관리

2.2절에서 살펴본 바와 같이 사업단 규모의 R&D 기획 과정에는 다수의 인력이 참여하고 복잡한 의사소통 구조를 가지게 된다. 이 경우 효과적으로 R&D 기획 프로세스가 운영되기 위해서는 4.1절에서 소개된 PMO를 도입하여 전체적인 기획 프로세스를 관리 및 지원하도록 하는 방안을 고려할 필요가 있다. 특히 다학제적인 R&D 기획 조직을 구성했을 경우 연구 인력들 간의 원활한 의사소통 지원을 위해서는 PMO가 필수적으로 요구된다고 할 수 있다. 또한 PMO를 도입함으로써 보다 전략적이고 거시적인 관점에서 R&D 기획이 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

다만 R&D 기획 단계에 PMO를 구성해 운영할 경우 몇 가지 문제점들도 예상된다. 우선 현 상황에서는 PMO 운영에 대한 전문 지식을 보유하고 있으면서 R&D 사업에 대한 특성을 충분히 이해하고 있는 전문가가 매우 부족할 것이라고 판단된다. 따라서 정부에서는 산업별로 R&D PMO를 운영할 수 있는 전문가 집단을 육성하도록 지원할 필요가 있으며, 민간 PMO 인력의 활용 방안도 고려할 필요가 있다.

또한 PMO 운영을 위해 필요한 비용 조달과 관련해 문제점이 발생할 가능성이 높다. 민간 부문 대형 프로젝트의 경우 전문 컨설턴트들로 구성된 PMO 운영비용만 수십억 원에 달하는 것으로 알려져 있으며, 그 동안의 R&D 기획 예산 편성 관례로 볼 때 이러한 비용 지출은 공공부문에서는 받아들이기 힘든 규모일 수도 있다. 그러나 이러한 문제점들을 PMO 운영을 통해 얻을 수 있는 효과와 비교했을 때 극복되어야 한다고 판단되며, 최근 민간 기업에서 높은 수준의 비용 지출에도 불구하고 PMO가 급속히 확산되고 있는 이유를 깊이 고민할 필요가 있다.

VI. 결 론

본 연구는 사업단 규모의 국가 R&D 사업을 대상으로 기존의 국가 R&D 계획 절차에 대한 문헌 및 사례 조사, 해외 공공 국가 관리 동향에 대한 조사, 주요 R&D 관리 기법에 대한 연구를 통해 국가 R&D 계획 강화를 위한 방향을 제시하였다. 조사 결과 본 보고서는 국가 R&D 계획 강화를 위해 다음과 같은 개선 방향을 제시하였다. 첫째, 미래 예측 능력의 강화를 기반으로 핵심 원천 기술을 도출하기 위하여 다학제적인 R&D 기획 조직을 구성할 필요가 있다. 둘째, R&D 기획 및 과제 선정과 관련하여 전문성을 지닌 평가 인력의 확보와 심도 있는 평가가 이루어지도록 하기 위하여 관련된 예산의 증대 및 할당되는 기간을 확대할 필요가 있다. 셋째, 광범위한 R&D 기획 조직을 전략적인 관점에서 효과적으로 운영하기 위하여 PMO를 중심으로 R&D 기획 프로세스가 운영되도록 할 필요가 있으며, 이와 관련한 인력 개발 및 예산 확보가 필요하다. 이러한 결과는 국가 R&D 관리와 관련하여 유용한 시사점을 제공해 줄 수 있을 것으로 기대된다. 향후 본 보고서의 품질을 높이기 위하여 보다 많은 수의 사업단에 대한 사례 조사 및 해외 사례에 대한 조사가 필요하며, 특히 예산 투입 및 기획 단계별 소요 기간과 관련된 정량적 데이터의 확보가 필요하다고 판단된다.

참 고 문 헌

- 건설교통부·한국건설교통기술평가원(2006), 『2006년도 지능형 국토정보기술혁신 사업 세부기획연구과제 공고 안내』, 안양시.
- 과학기술정책연구원(2006), 『핵심기술 주관연구기관 및 시제업체 평가기준 선정 방안』, 과학기술정책연구원.
- 교육과학기술부·한국과학기술기획평가원(2009), 『국가 연구개발 관리 표준 매뉴얼』.
- 국경복(2004), "정부의 성과주의 예산제도 도입에 관한 연구: 미국의 GPRA와 운용을 중심으로", 『안보과정우수논문집』, 제10권, pp.67-188.
- 김명관·최종인·현병환(2007), 『연구기획평가실무자를 위한 R&D 기획』, 한국산업기술진흥협회.
- 김성배(2003), "한국형 전투기 개발을 위한 핵심기술 개발 방안", 『국방정책연구』, 제62호, pp.9-35.
- 대한건설정책연구원(2008), 『초고층복합빌딩시스템사업단 사전·상세기획연구』, 한국건설교통기술평가원.
- 류영진(2007), "지식기반 획득을 위한 기술성숙도 평가", 『국방과학기술플러스』, 제36호, pp.1-16.
- 박용태·기술경영연구실(2007), 『차세대 기술혁신을 위한 기술지식 경영』, 파주시: 생능출판사.
- 손수현·이성룡·정세호(2007), 『연구기획평가실무자를 위한 기술사업화』, 서울시: 한국산업기술진흥협회.
- 안두현·신태영·엄미정·김형수(2003), 『과학기술예측을 위한 미래 사회의 이슈 및 니즈 도출』, 과학기술정책연구원.
- 안승구·강진원·이부형·정선양·이찬구·장영배(2007), 『주요 경쟁국외 미래성장동력 육성정책 추진현황 (1): 미국, 일본, 대만, 독일, 영국, 핀란드를 중심으로』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- 오세홍·손석호·김병수(2009), 『미래 성장을 견인할 수 있는 국가존망(存亡)기술의 발굴』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- 윤문섭(2004), 『국가연구개발의 전략기획을 위한 새로운 연구기획방법론 개발: 기술로드맵(TRM)과 지식맵(KM)의 통합적 접근』, 서울시: 과학기술정책연구원.
- 윤문섭·이우형·김윤명·오해영·손성혁(2003), 『신기술 연구기획 사전 타당성분

- 석을 위한 지식맵 작성 방법론 개발 및 활용방안』, 서울시: 과학기술정책연구원.
- 이성덕(2006), 『미국 국가R&D 시스템의 특성과 참여주체』, 정보통신연구진흥원.
- 이양복(2008), 『PMO를 통한 프로젝트 관리방안』, 삼일 Price Waterhouse Coopers.
- 이윤빈(2007), 『국가연구개발사업 사전타당성조사 제도의 효과성 제고 방안』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- 이윤빈(2008a), 『국가R&D사업 분석 및 평가에서 기술가치평가의 적용』, 서울시: KISTEP.
- 이윤빈(2008b), 『국가R&D사업 예비타당성조사에서 실물옵션분석법의 적용 방안 모색』, 서울시: 한국과학기술평가연구원.
- 이종호(2005), 『차세대 금융시스템의 성공적인 구축을 위한 외부 PMO 역할에 관한 연구』, 서울: 성균관대 경영대학원.
- 임현·안병민(2007), 『과학기술예측조사를 위한 미래사회 전망 방법론 개선방안』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- 임현·유지연(2007), 『한국형 기술영향평가의 새로운 방향성 정립 및 정책활용도 제고방안』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- 임현·한종민·정민진(2009), 『미래예측을 위한 시나리오 분석 및 시스템 구축방안』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- 정보통신연구진흥원(2006), 『해외 IT R&D Policy 동향분석』, 대전: 정보통신연구진흥원 기술정책정보단.
- 정일원·한상록·이정원(2007), 『연구기획평가실무자를 위한 R&D 프로젝트 관리』, 한국산업기술진흥협회.
- 지능형국토정보기술혁신사업단(2006), 『첨단도시개발사업-지능형국토정보사업단 기획보고서』, 한국건설교통기술평가원.
- 지능형국토정보기술혁신사업단(2009). 『조직구성』, 검색일: 2009년 10월 29일, http://www.intelligentkorea.com/home/page_2_4.php.
- 지식경제부(2009), 『2010년도 원자력연구개발기금사업 원전기술혁신분야 기술수요조사 사업공고』, 지식경제부.
- 지식경제부(2005), 『산업기술개발사업의 경제성 평가 추진방향』.
- 지식경제부(2009), 『지정부, 국가연구개발사업 평가 전문성 높인다』, 검색일: 2009년 11월 1일, <http://www.mke.go.kr/news/bodo/bodoView.jsp?pCtx=1&seq=50279>.
- 한국건설교통기술평가원(2007a), 『2007년 지능형국토정보기술혁신사업단 제안공모

- 과제 공고』, 안양시.
- 한국건설교통기술평가원(2007b), 『2007년 지능형국토정보기술혁신사업단 제안공모 과제 시행 재공고 안내서』, 안양시.
- 한국건설교통기술평가원(2008a), 『U-Eco City사업단 핵심주관기관 및 제안공모과제 수행기관 공모』, 안양시.
- 한국건설교통기술평가원(2008b), 『2008년 건설교통기술연구개발사업 2차 시행 재공고』, 안양시.
- 한국건설교통기술평가원(2009), 『한국건설교통기술평가원』, 검색일: 2009년 11월 1일, <http://www.kicttep.re.kr/>.
- 한국건설기술연구원(2007), 『U-Eco City 사업단 사전기획 연구』, 한국건설교통기술평가연구원.
- 한국과학기술기획평가원(2007), 『주요경쟁국의 미래성장동력 육성정책 추진현황』.
- 한국산업기술평가관리원(2004), 『해외의 R&D평가시스템 비교분석』.
- 한국산업기술평가관리원(2009), 『2010 중소기업 기술개발사업 기술수요조사 설명회』.
- 한국산업기술평가원(2003), 『해외의 R&D 평가시스템 조사보고서: 미국, 유럽의 기술혁신지원기관 사례』.
- 한국산업기술평가원(2007), 『부품소재기술개발사업의 TRL 평가 기준』.
- 홍진원·박승욱·서우중·박지만(2009), "대규모 국가 연구개발 과제를 위한 기술준비수준 모델 개발", 『한국산업정보학회논문지』, 제14권, 제3호, pp.58-75.
- 황기하(2008), 『기술로드맵의 활용현황 및 향후 발전 전망』, 서울시: 한국과학기술기획평가원.
- Electronic Times Internet(2005.12.19), 『[세계 R&D 현장을 가다] (6)미국』, 검색일: 2009년 11월 13일, <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200512160038>.
- AOF(2008), What are Technology Readiness Levels (TRLs)?, Retrieved 11 1, 2009, from http://www.ams.mod.uk/aofcontent/tactical/techman/content/trl_whatarethey.htm.
- ASQ(2004), Project Planning and Implementing Tools, Retrieved 10 23, 2009, from <http://www.asq.org/learn-about-quality/project-planning-tools/overview/pdsa-cycle.html>.
- Chase, R. B., Aquilano, N. J. and Jacobs, F. R.(2002), Operation Management for Competitive Advantage, New York: McGraw-Hill Education.
- Dai, C. X. and Wells, W. G.(2004), "An Exploration of Project Management

- Office Features and Their Relationship to Project Performance", *International Journal of Project Management*, Vol.22, No.7, pp.523-532.
- Deming, W. E.(1986), *Out of the Crisis*, The MIT Press.
- DoD(2006), *Defense Acquisition Guidebook*.
- Dubos, G. F., Saleh, J. H. and Braun, R.(2008), "Technology Readiness Level, Schedule Risk, and Slippage in Spacecraft Design", *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.45, No.4, pp.836-842.
- Graettinger, C. P., Garcia, S., Siviyy, J., Schenk, R. J. and Van Syckle, P. J. (2002), *Using the Technology Readiness Levels Scale to Support Technology Management in the DoD's ATD/STO Environments: A Findings and Recommendations Report Conducted for Army CECOM*, Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon Software Engineering Institute.
- Hill, G. M.(2007), *The Complete Project Management Office Handbook*(2nd ed.), Auerbach Publishers Inc.
- Mankins, J. C.(1995), *Technology Readiness Levels*, NASA.
- National Technology Agency of Finland(2005), *Building on innovations- Priorities for the future: Innovation Strategy of Tekes*.
- NURC(2006), *Technology Readiness Levels*, Retrieved from <http://www.nurc.nato.int/research/trl.htm>.
- Project Management Institute(2008), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide* (4th ed.), Project Management Institute.

Suggestions on How to Improving Planning Process for Governmental R&D Projects

Park, Seung Wook* · Hong, Jin Won** · Kim, Mee Hwa***

Abstract

In spite of increased R&D budget, the government has not produced outstanding and notable outcomes that have widespread effects on industries and economies. Lacking of solid planning for the R&D projects before they implement is one of the leading reasons. This study conducted case studies for the R&D projects implemented in Korea and other foreign countries, and made suggestion on how to improve the planning practices for the large-scale governmental R&D projects. The purpose of this study is to provide an implications on the policies about the nation-wide R&D planning system.

Keywords: *R&D planning, national R&D, R&D performance*

* Professor, College of Business Administration, Inha University

** Doctoral Course, Business Administration, Graduate School, Inha University

*** Doctoral Course, Business Administration, Graduate School, Inha University