

국가연구개발사업 사전타당성조사 제도의 효과성 제고 방안

이 윤 빈



- 논의 배경 / 1
- 사전타당성조사 개요 / 3
- 사전타당성조사 방법론 및 사례 / 8
- 사전타당성조사 효과성 제고 방안 / 14
- 결어 / 22
- 참고문헌 / 24

발간사

우리나라는 과학기술이 국가발전의 기반이라는 사회적 공감대를 바탕으로 기술추격형 전략에서 기술선도형 전략으로 전환하며 동시에 R&D 투자에 대한 양적인 팽창을 이루었다. 하지만 생산성에 있어서 아직 선진국과의 간격이 존재한다는 것은 안타까운 현실이며 이는 국가적 역량을 응집하여 조속히 해결해야할 과제이다.

과학기술혁신본부 체제를 출범시켜 부처간 벽을 허물고 과학기술 위상 확립을 위해 노력을 기울여온 정부는 평가를 위한 평가가 아닌 생산성 향상을 이루기 위한 평가 문화와 성과를 염두에 둔 과학적 기획 및 연구개발 추진의 확산을 위해 사전타당성조사를 제도화하여 의욕적으로 시행하고 있다. 한국과학기술기획평가원은 국가과학기술 기획, 조정, 평가의 고유 업무 수행을 통해 그동안 축적해온 전문성을 십분 발휘하여 사전타당성조사의 공정하고 투명한 진행과 생산성 향상에 기여할 수 있는 결과 도출을 위해 노력하고 있다.

아무쪼록 본 이슈페이퍼가 국가연구개발사업 참여자를 포함한 국민들의 사전타당성조사에 대한 이해를 높이고 제도의 정착 및 효과성 제고를 통한 국가 경쟁력 향상에 도움이 되기를 바란다.

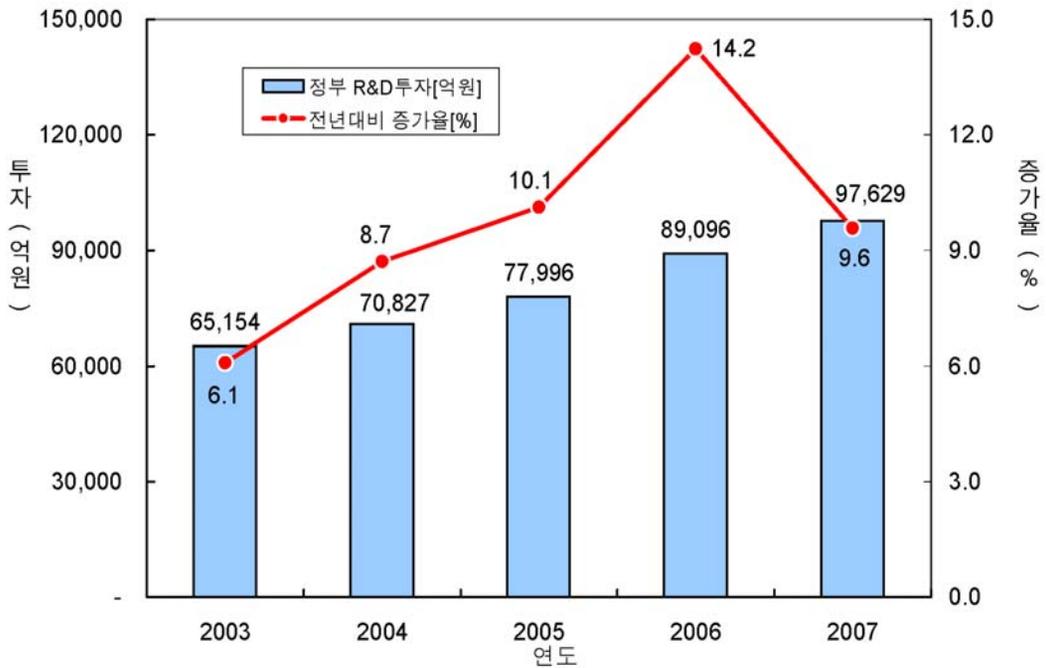
마지막으로 본 이슈페이퍼의 내용은 필자의 견해이며, kistep의 공식적인 의견이 아님을 밝힌다.

2007년 8월
한국과학기술기획평가원
원장 조영화

1 논의 배경

■ 정부 R&D 투자가 증가함에 따라 국가연구개발사업의 효율성 제고 측면에서 R&D의 경제성장 기여도의 사전적 검토에 대한 요구가 증대됨¹⁾

- 국가연구개발사업이 장기화, 대형화, 복합화 됨에 따라 엄밀한 타당성 검증없는 계속사업 진행은 국가적 차원의 기회비용 상실을 초래 가능



〈그림 1〉 정부 R&D투자 추이

- 정부는 국가적 우선순위에 입각한 재원 분석과 재정지출의 사후 성과관리를 위하여 기존의 품목별 예산제도에서 성과주의 예산으로 재정 제도의 개편을 추진

1) 미국의 경우 PART(Program Assessment Rating Tool), GPRA(Government Performance Result Act) 등의 제도를 시행하여 사업의 목표와 의무를 명확하게 하며 사업 참여자들에게 성과에 대한 개념을 확산시켜가고 있고 유럽국가들도 EUREKA 사업 등에서 성과평가를 실시하고 있음

- 대형 SOC사업에 대해서는 1999년부터 예비타당성조사를 실시
 - 기획예산처는 예산회계법시행령 제9조의2를 신설하여 총사업비 500억원 이상의 예산이 투입되는 신규 공공건설사업 및 공공개발사업에 대한 예비타당성조사제도를 도입
 - KDI(한국개발연구원) 공공투자관리센터의 주관 하에 1999년부터 2005년까지 총 234개 공공사업에 대한 타당성조사를 실시
 - 43.2%에 해당되는 사업의 추진을 억제함으로써 예산 낭비 방지 및 재정 운용의 효율성을 제고

■ 불필요한 사업추진에 따른 예산 낭비를 방지하고, 연구개발투자의 효율성 제고를 위해 2006년부터 국가연구개발사업 사전타당성조사 제도를 본격적으로 시행

- 과학기술기본법시행령 개정 시 제21조의3을 신설하여 대상사업선정, 조사방법 등에 대한 법적근거를 확보(2007년 1월 1일 시행)
- 2006년 시범사업을 수행한 결과를 바탕으로 관련 지침을 마련하였고 2007년 1월에는 중앙행정기관 및 출연연구기관에 대한 제도 설명회를 개최하였음
- 정부가 추진하는 연구개발사업이 경제 전반에 미치는 정량적 파급효과를 추산하고 결과를 제시
 - 국민에 대한 홍보 효과뿐만 아니라 좀더 체계적이고 편익창출이 가능한 기획 고도화에 기여할 수 있음
- 과학기술은 단지 지적 호기심 충족이 아니라 편익을 창출해야 한다는 근본 취지에도 충실한 과정임

■ 본 이슈페이퍼는 사전타당성조사의 절차와 타당성 분석에 적용되는 방법에 대해 소개하고 제도를 통해 얻을 수 있는 효과성을 제고하기 위한 방안을 제안하고자 함

2 사전타당성조사 개요

가. 사전타당성조사 절차

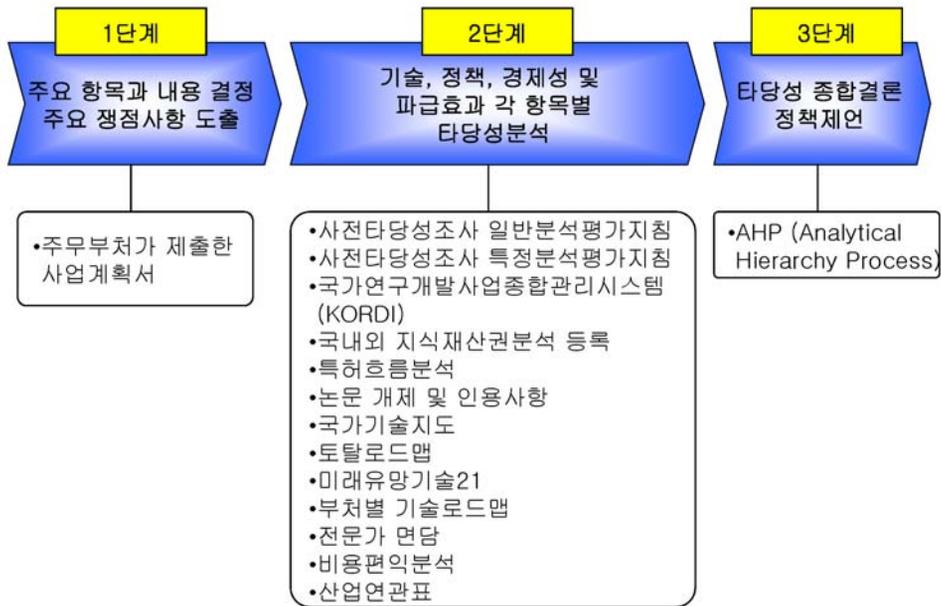
- 사전타당성조사는 총 사업비가 500억원 이상인 신규 국가연구개발사업과 사업규모와 내용이 현저히 변경된 계속사업²⁾을 대상으로 함
 - 총 사업비는 인건비, 직·간접비 등 모든 경비를 합한 총 금액³⁾으로 국고, 지자체 지원, 민간부담분을 포함⁴⁾
 - 사전타당성조사의 실익이 없는 사업⁵⁾에 대해서는 조사를 면제할 수 있음
- 사전타당성조사는 주무부처에서 조사를 요청⁶⁾한 후 대상사업으로 선정된 사업에 대해 각각 사전타당성조사가 수행됨
 - 조사 수행에는 4~5개월이 소요되며 조사결과는 R&D예산편성에 반영



〈그림 2〉 사전타당성조사 업무 흐름도

- 2) 사업내용이 변경된 계속사업이란 총사업비가 500억원 이상이면서 기존의 총사업비 대비 20%이상 증가 예상사업, 계속사업의 하위사업으로서 총사업비가 500억원 이상 소요될 것으로 예상되는 신규사업, 계속사업 중 사업추진 과정에서 총사업비가 500억원 이상으로 증가한 사업, 계속사업 중 사업의 내용, 목표, 대상, 분야 등이 현저히 변경되어 추가적 판단이 필요한 사업 등을 말함
- 3) 기간 정함 없이 계속되어 총 사업비 책정이 어려운 경우 10년간 사업비 총합을 기준으로 함
- 4) 사전타당성조사 대상사업의 재원은 넓은 의미의 예산으로 30개 부·처·청의 일반회계뿐만 아니라 8개 특별회계, 6개 기금을 포함함
- 5) 연구기획사업, 정책연구사업, 인문사회계 연구사업, 비밀 국방 연구사업이나 국공립(연) 및 출연(연)의 기본사업비 등의 경직성 사업 등
- 6) 정부출연연구기관 사업의 경우는 연구회에서 요청함

■ 사전타당성조사 수행은 과학기술기본법 제20조에 의해 설립된 KISTEP (한국과학기술기획평가원)에서 총괄하며 각 사업별로 조사팀을 구성하여 진행



〈그림 3〉 사전타당성조사 수행과정 및 활용자료와 방법

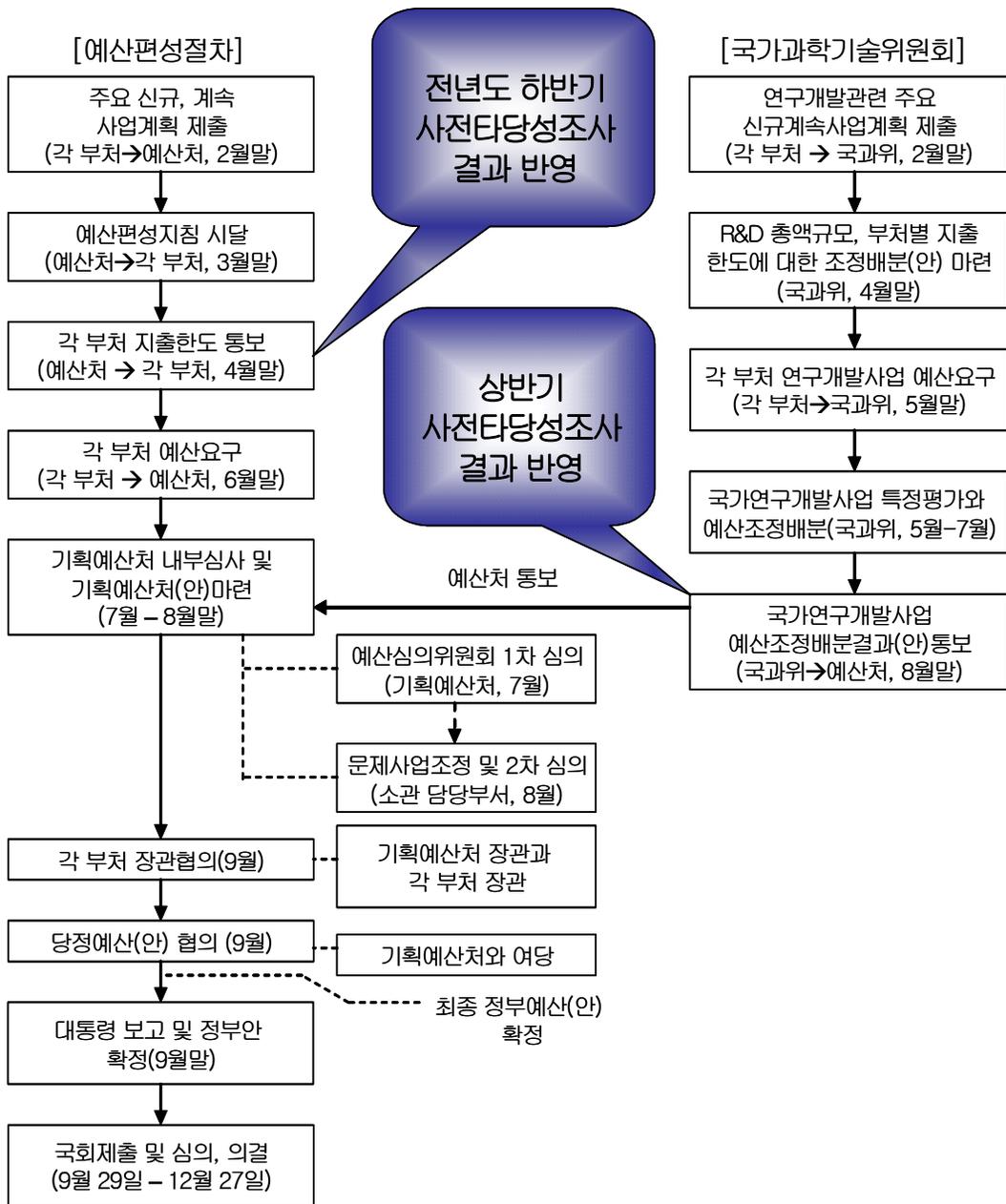
- 1단계에서는 주무부처가 제출한 사업계획서를 검토하여 주요쟁점사항을 도출
 - 사전타당성조사팀은 검토 내용에 따라 계획서의 보완이나 추가자료의 제출을 주무부처와 주관기관에 요청
 - 사업계획서의 검토와 동시에 각 분야별 전문가들로 구성된 자문위원회가 구성
- 2단계에서는 사전타당성조사 일반분석평가지침과 특정분석평가지침에 제시되어 있는 평가항목, 내용, 기준을 적용하여 사업의 타당성을 항목별로 분석
 - 2단계에서 자문위원회의가 2~3주 주기로 개최되어 심도 있는 토론과 의견 공유가 이루어지며 필요시 추가로 발견한 중요사항에 대한 답변이나 보완자료 제출을 주무부처와 주관기관에 요청
 - 자문위원회의의 구성원 이외에도 관련 분야에 종사하는 전문가들의 의견을 인터뷰나 서면제출의 방식으로 조사

- 3단계에서는 2단계에서 분석된 자료를 근거로 AHP를 활용하여 타당성 종합결론을 도출하고 정책제언을 첨부
 - 사전타당성조사 일반분석평가지침에 제시되어 있는 국가연구개발사업의 사전타당성조사 AHP 기본구조를 적용하며 필요시 사업별 특성을 반영하는 하위 항목을 추가
 - AHP 참여 종합평가자로서의 조건인 전문성과 객관성을 동시에 만족시키는 집단으로는 과학기술혁신본부, KISTEP, 사전타당성조사 자문위원 등이 있음
 - 기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제성 및 파급효과의 각각의 항목에 대해 사업시행 점수를 산출하며 세 개의 항목을 통합하는 종합점수는 산출하지 않음

■ 사전타당성조사 결과는 해당 부처에 통보하여 예산편성 및 재정운용계획 수립에 활용토록 하며 국가과학기술위원회는 예산조정배분 및 평가 시 사전타당성조사 결과를 적극적으로 반영

- 각 부처는 사전타당성조사결과 사업타당성이 높게 제시된 사업의 추진을 위해 사업의 시급성, 자원 상황 등을 감안하여 해당 사업의 예산을 요구
- 상반기 사전타당성조사 결과는 7~8월에 수행되는 국가과학기술위원회 예산조정배분에 반영하고 하반기 사전타당성조사 결과는 다음해 2월~4월에 열리는 국가과학기술위원회 중기사업계획심의에 반영⁷⁾

7) 사전타당성조사는 매년 2회 수행됨. 상반기 수요조사는 1월에 이루어지고 2월에서 6월까지 사전타당성조사 수행, 하반기 수요조사는 8월에 실시하여 9월에서 이듬해 1월까지 사전타당성조사 수행



〈그림 4〉 정부 연구개발예산 편성과정

나. 사전타당성조사와 예비타당성조사 비교

■ 사전타당성조사와 예비타당성조사는 조사대상 및 분석방법에 있어서 차별화됨

- 사전타당성조사와 예비타당성조사는 사업이 추진되기 전에 수행되며 재정 낭비를 막고 효율적이고 현실적인 추진방안을 제시한다는 점에서 동일
- 예비타당성조사는 SOC 사업을 주 대상으로 경제성 분석을 중심으로 하는 반면, 사전타당성조사는 국가연구개발사업을 대상으로 하며 기술성과 파급효과에 주안점을 두는 근본적 차이점 존재
 - 경제성을 중심으로 국가연구개발사업에 대한 조사가 진행될 경우 양산에 임박하거나 기술적으로 성숙되어 시장이 확실한 분야로 국가 투자가 편중될 가능성이 있음
 - 이는 국제적 기술 추이와 국가의 장기적 비전고려 및 전략 수립을 통한 근원적 국가 경쟁력확보를 저해할 수 있음

〈표 1〉 사전타당성조사와 예비타당성조사의 비교

	사전타당성조사	예비타당성조사
분석 항목	기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제성 및 파급효과	경제성 분석, 정책 분석, 지역균형발전 분석
결과	각 항목별 타당성 점수 제시	타당성 종합점수 제시
수행기관	한국과학기술기획평가원	한국개발연구원
조사기간	6개월 이내	6개월 이내
조사 대상	총 사업비 500억원 이상 국가연구개발사업	국고지원을 수반하는 총 사업비 500억원 이상의 도로, 항만 등의 신규 공공건설사업 및 공공개발사업. 범용 연구장비의 구축, 보급 및 공동활용과 관련된 사업이나 연구단지조성 및 연구센터 건설 등 건설사업과 연계되어 있는 일부 연구개발사업도 대상으로 함

3

사전타당성조사 방법론 및 사례

■ 사전타당성조사는 기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제성 및 파급효과의 세부 항목에 대하여 정량적·정성적 분석을 수행

- 기술적 타당성을 검토하기 위해 기술개발 계획의 우수성, 기술수준 및 기술개발 성공가능성, 기존사업과의 중복성 등에 대해 분석
- 정책적 타당성 검토는 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 사업추진의지 및 관련기관 협조체계, 사업추진상의 위험요인과 대응방안 등으로 구성
- 경제성 및 파급효과 분석은 경제성, 경제사회적 파급효과, 과학기술적 파급효과의 측면에서 각각 수행

가. 사전타당성조사 정량적 방법론

■ 사업 추진에 대한 경제성 검토를 위하여 비용편익분석을 수행

- 사업수행에 필요한 비용(cost)⁸⁾과 사업으로 인한 효과를 화폐가치로 환산한 편익(benefit)⁹⁾을 이용하여 순현재가치, 편익/비용비율, 내부수익률 등을 분석하여 판단
- 순현재가치란 사업의 최종년도까지 발생한 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인한 다음에 총 편익의 현재가치에서 총 비용의 현재가치를 차감한 가치

8) 경제성 분석에서 비용은 실제 지출된 비용보다는 기회비용의 관점에서 그리고 외부비용까지 포함한 사회적 비용의 관점에서 추정해야 하고 비용추정시 이전지출, 감가상각비, 매몰비용의 처리에 주의해야 하며 예비비 및 잔존가치도 고려해야 함

9) 편익의 추정결과는 경제적 타당성 분석 결과에 큰 영향을 미칠 수 있으므로, 해당 사업의 종류와 성격을 명확히 규명하고 편익의 범위를 설정하여 추정하는 것이 매우 중요함. 편익은 경제학적 개념에 근거하여 평가되어야 하는데 이는 소비자에게 미치는 편익은 소비자 잉여의 관점에서, 기업 또는 산업에 미치는 편익은 부가가치의 관점에서 측정되어야 한다는 것을 의미함.

- 순현재가치가 양수면 경제성이 있으며, 여러 개의 사업이 있을 때에는 그 값이 클수록 선호됨
- 편익/비용비율이란 장래에 발생될 비용과 편익을 현 시점으로 할인하여 산출한 비율
 - 편익/비용비율이 1보다 크면 경제성이 있다고 판단하며 여러 개의 사업이 있을 때에는 그 값이 클수록 선호됨
- 내부수익률은 투자사업이 원만히 진행된다는 전제 하에 기대되는 예상 수익률로서 편익흐름의 현재가치의 합이 비용흐름의 현재가치의 합과 같아지는 할인율로 투자사업의 예상수익률
 - 내부수익률이 사회적 할인율보다 크면 경제성이 있다고 판단하며, 다수의 사업이 있는 경우에는 내부수익률이 클수록 선호됨
- 비용편익분석을 수행하기 위해서 분석기간과 현재가치로 환산할 때 적용할 할인율을 설정해야 함
 - 필요 시 사업의 단계별 기술개발 성공 및 시장진출 가능성, 편익발생 시점과 범위에 따라 시나리오를 구성하여 비용편익분석을 수행함

■ 다른 경제부문간의 상호관계를 고려한 경제사회적 파급효과를 계량적으로 분석하기 위해 산업연관표를 이용한 투입산출분석을 수행

- 연구개발 사업 시행에 따른 공급측면의 파급효과인 전방연쇄효과(Forward Linkage Effect), 수요측면의 파급효과인 후방연쇄효과(Backward Linkage Effect), 수출증대 및 수입유발 효과, 고용유발효과 등을 산출

■ 경제성 분석에 포함되지 않는 간접적인 편익에 대한 계량화로 사업 추진을 통해 환경, 보건, 재해 등과 관련된 분야에서 발생할 수 있는 사회적 비용 절감을 산출

- 공해물질 배출 감소에 의한 비용 절감 효과, 질병감소나 수명연장 등의 삶의 질 향상, 재해 방지에 따른 효과 등을 금액으로 산출

나. 사전타당성조사 정성적 방법론

■ 기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제성 및 파급효과에 대한 분석결과를 종합하여 사업 추진의 타당성을 판단하기 위해 AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층분석적 의사결정방법) 이용

- 평가기준간 가중치 측정 및 평가항목을 기준으로 ‘사업시행’대안과 ‘사업미시행’대안간의 상대적 적정성을 9점 척도를 이용한 쌍대비교를 통해 도출.
- 비일관성비율이 허용치를 초과하는 경우 피드백 과정을 통해 응답일관성을 제고
- 정량적 분석이 가능한 평가항목은 비용편익분석 결과 등 계량적 지표를 기준으로 평가하고, 정량적 분석이 불가능한 평가항목들은 조사 과정에서 수집한 정보를 정성적으로 판단
- 기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제성 및 파급효과를 종합점수로 산출하지 않고 각각의 점수를 결과로 제시

■ 사전타당성조사의 중간 과정에서 계량적 수치로 산출하기 어려운 항목에 대하여 다양한 정성적 방법을 적용

- 사전타당성조사에 적용하는 정성적 방법으로는 설문분석, 전문가 인터뷰, 전문가 판단(expert review), 문헌분석, 사례연구, 포커스 그룹 토의, SWOT분석 등이 있음

	평가항목	분석 방법
기술적 타당성	기존사업과의 중복성	국가연구개발사업 종합관리시스템(KORDI) 자료 비교분석, 전문가 인터뷰
	기술개발 계획의 우수성	전문가 인터뷰, 전문가 판단, 사례 연구, 설문분석
	기술수준 및 기술개발 성공가능성	전문가 인터뷰, 전문가 판단, 사례 연구, 설문분석, 포커스 그룹 토의, 문헌분석(특허분석, 논문분석, 기술무역수지, 무역특화지수),
정책적 타당성	국가전략적 중요성	전문가 인터뷰, 전문가 판단, 사례 연구, 설문분석
	상위계획과의 부합성	전문가 인터뷰, 전문가 판단, 문헌 분석
	사업추진의지 및 관련기관과의 협조체계	전문가 인터뷰, 전문가 판단, 포커스 그룹 토의
	사업추진상의 위험요인 및 대응방안	사례연구, SWOT분석, 전문가 인터뷰, 전문가 판단, 포커스 그룹 토의,
경제성 및 파급 효과	경제성	비용편익분석
	경제사회적 파급효과	투입산출분석, 사회적 비용절감 산출, 전문가 인터뷰, 전문가 판단, 사례연구, 문헌분석, 포커스 그룹 토의
	과학기술적 파급효과	포커스 그룹 토의, 전문가 인터뷰, 전문가 판단, 사례연구, 문헌분석
	최종 결과 도출	AHP

〈그림 5〉 사전타당성조사 평가항목별 분석 및 최종 결과 도출 방법

다. 사전타당성조사 사례

■ 2006년 시범사업을 통해 8개 사업에 대한 조사가 진행되었고 본사업으로 추진된 2007년 상반기에는 3개 사업을 대상으로 사전타당성조사가 진행됨

- 9개의 국가연구개발사업(총 사업비 1조 5,099억원)과 2개의 대형실용화사업 후보과제(총 사업비 389억원)에 대하여 사전타당성조사 수행
- 4개 사업은 사업 추진이 타당하지 않고 4개 사업은 사업 추진이 타당하다는 결과를 얻었으며 3개 사업은 사업계획을 일부 수정하여 추진할 경우 타당하다는 결론 도출

〈표 2〉 사전타당성조사 결과('06년 시범사업 포함)

구분	주무 부처	대상 사업명	총사업비 (억원)	사업기간	조사 결과
국가 연구 개발 사업	과학기술부	미래유망 파이오니어 기술개발 사업	2,340	08~20	사업 추진
	과학기술부	대형광학망원경 개발 사업	1,600	07~16	사업계획 수정 후 추진
	과학기술부	단백체 연구 선도를 위한 고자기장 바이오 연구장비 개발 사업	945	08~15	사업 미추진
	과학기술부	KSTAR를 활용한 핵융합 중장기 연구개발 사업	4,215	08~25	사업계획 수정 후 추진
	과학기술부	광주레이저공학센터 설립 및 기반 구축 사업	330	08~11	사업 미추진
	정보통신부	IT핵심부품 공동개발 사업	750	08~11	사업 추진
	해양수산부	나노·광 응용 고감도 센서를 이용한 해양조사장비 및 모니터링 기술개발 사업	572	08~12	사업 미추진
	해양수산부	U-기반 해운물류 체계구축을 위한 기반기술연구 사업	2,731	08~17	사업계획 수정 후 추진
	환경부	토양·지하수 오염 확산 방지기술 개발 사업	1,616	08~17	사업 추진
대형 실용화 사업	정보통신부 문화관광부	디지털 액터 제작 사업	300	07~09	사업 추진
	보건복지부	허혈성혈관질환치료제 개발 사업	89	07~10	사업 미추진

〈표 3〉 사전타당성조사 진행사업들의 사업 특성별 분류

분류	사업명
기초원천기술개발	대형광학 망원경 개발 사업, 단백질 연구 선도를 위한 고자기장 바이오 연구장비 개발 사업, KSTAR를 활용한 핵융합 중장기 연구개발 사업, 미래유망 파이오니어 기술개발 사업
공공복지기술개발	U-기반 해운물류 체계구축을 위한 기반기술 연구 사업, 토양·지하수 오염 확산 방지기술 개발 사업, 허혈성혈관질환치료제 개발 사업, 나노·광응용 고감도센서를 이용한 해양조사장비 및 모니터링 기술 개발 사업
산업기술개발	디지털 액터 제작 사업, IT핵심부품 공동개발 사업
기타	광주레이저공학센터 설립 및 기반 구축 사업

※ 사업의 성격이 하나 이상의 분류 체계에 포함될 수 있는 요소를 갖는 경우가 있었음.

예) 허혈성혈관질환치료제 개발 사업의 경우 공공복지기술개발이면서 산업기술개발의 성격을 포함

■ 사업의 성격과 주변 환경에 따라 다양한 방법을 통한 조사가 진행되었으며 사업 추진 타당성에 대한 결과에 사업 계획의 개선 방안과 정책적 보완책이 제시됨

- 전문가 인터뷰, 설문분석, 문헌분석 등을 통해 현재 위치에 대한 진단을 내리고 기술성공 가능성 평가
- 사업 추진을 통해 기대되는 비시장재화에 대한 지불의사액 추정
- 과거 유사 사업과 시장 가격조사에 의한 소요 비용 검증
- 기술개발의 정도와 시장 및 정책 등의 환경변화에 대한 다양한 시나리오를 구성하여 경제성 및 파급효과를 추산
- 조사수행 중 다양한 전문가 의견과 정보 분석을 통해 사업의 목표를 명확히 하고 목표 도달을 위한 전략 제언

4 사전타당성조사 효과성 제고 방안

- 사전타당성조사 제도는 성과주의 예산의 정착을 위한 정부 의지의 표명으로 기존의 품목별 예산 제도에서 탈피하고 불필요한 사업 추진으로 인한 예산낭비 방지와 연구개발 투자의 효율성 제고에 기여
- 하지만, 사전타당성조사에 대한 사회적 공감대를 형성시키고 조사 결과의 적극적 활용을 통한 제도 정착과 효과성 제고를 위해서는 도입 초기에 제기된 문제점에 대한 개선 및 보완이 필요



〈그림 6〉 사전타당성조사 제도의 당면 과제

- 조사 결과의 신뢰성 향상을 위해서 정성적 분석이 차지하는 비중이 높은 기존의 타당성 분석 방법 및 최종결과 도출방법에 대한 개선이 요구됨
- 사전타당성조사 제도를 운영과 관련하여 대상사업 선정 보완, 정치적 중립성 유지의 중요성, 결과 활용의 범위에 대한 보완이 이슈로 대두됨

가. 사전타당성조사 신뢰성 향상

1) 타당성 분석 방법 보완

■ 사전타당성조사는 사업간의 일관성 있는 조사 진행은 결과의 신뢰성 향상을 위해 매우 중요한 사항임

- <그림 5>에서 알 수 있듯이 타당성 분석 과정에서 사용되는 방법 중 경제성 분석을 제외한 대부분의 항목들이 정성적 방법을 통해서 분석
- 따라서 경제성 분석 방법 고도화와 정성적 분석 방법들의 정량화 또는 준정량화가 필요

■ 경제성 분석 과정에서 기술의 특성과 불확실성을 고려한 방법론의 적용이 필요

- 미국에서도 체계적인 경제성 분석기법은 아직 개발되지 않았으나, 보다 진전된 모형과 기법을 개발하기 위한 작업이 현재 진행 중임
- 기술개발 정도에 따른 사업의 단계별 구분과 각 단계에서 의사결정자의 전략적 선택을 반영하는 경제성 분석 방법론의 적용이 이루어져야 함
 - 불확실성이 존재하는 상황에서 연구개발 투자 의사결정이 초기에 모두 이루어지는 것이 아니라 단계별로 이루어진다는 것과 미래 가능성을 고려한 실제 가치를 고려하기 위해 실물 옵션의 적용 가능¹⁰⁾
- 연구개발사업의 특성을 고려한 편익분석기간 설정 방법과 할인율 차등 적용의 방안이 개발되어야 함¹¹⁾

10) 실물 옵션의 가치 측정 방법에는 연속시간확률과정모형(Continuous time Stochastic Process), 이산시간수리모형(Finite Time Difference Scheme), 이항분포모형(Binomial Model), 격자모형(Lattice Model) 등이 있으나 적용 시 미래 예측이 부정확할 경우 변동성의 값을 과대평가하지 않도록 세심한 주의를 기울여야 함

11) 예비타당성조사의 경우 분석기간이 수자원사업의 분석에 최초 운영 30년간은 6.5%를 나머지 20년에 대해서는 5.0%의 할인율을 적용하는 등 사업의 특성에 따라 편익 산정기간과 할인율을 차등 적용함

- 기술성과의 양을 나타내는 결과(특허, 저서, 논문, 등)의 수와 기술성과의 질을 나타내는 인용빈도를 사용하는 계량서지학적 방법론을 사용한 기술 수명 분석을 통해 편익 분석기간을 설정
- 사업성과 경제성 분석을 통한 사적 수익과 공적 수익의 비교 분석 필요
 - 사회적 수익률과 민간 수익률과의 차이를 파급격차(Spillover Gap)라 하며, 이는 연구개발의 시장실패와 함께 정부 지원의 정당성 근거로 활용가능

■ 연구개발사업에 대한 체계적인 정리와 자료의 적극적 활용을 통해 정성적 분석의 준정량화 기능

- 국내외 성공 및 실패 사례를 체계적으로 분석하여 연구개발사업 모범사례나 표준사업계획을 도출
- 기초연구의 결과물을 바탕으로 응용연구나 개발연구를 수행할 때 예상치 못한 파급효과도 무시할 수 없으므로 다양한 사례에 대한 DB화는 연구개발사업 계획 분석에 기여할 것으로 기대됨¹²⁾¹³⁾
- 과거 연구개발사업의 사업비 변동 내역과 원인을 조사·분석하여 평균적인 낙관적 편익(optimism bias)¹⁴⁾ 정보 구축이 이루어지면 사전타당성조사의 사업비 추정이나 평가의 유용한 도구로 사용할 수 있음
- 낙관적 편익 정보의 축적과 동시에 예산 증가 원인에 대한 분석이 이루어질 경우 최초 사업비 신청 시 과도하게 예산규모를 축소 신청하거나 연구개발과정 중에 사업비가 빈번하게 변동되는 사례를 감소시켜 예산 집행의 투명성에 기여할 것임

12) 미국의 Thinking Machines Corporation의 경우 인공지능을 상업화로 연결시키려는 원래의 목표 달성은 실패하였으나 칩설계, Data Mining, 암호학, 전산화학, 컴퓨터 그래픽, 재무 최적화, 유체역학 모델링, 등의 상업화에 크게 기여하였음.

13) ‘기초연구 결과물의 활용과정 분석 및 평가방식 개선에 관한 제언’(양해영, 2007)에서는 연장선상의 파급효과 외의 효과가 전체 중 55%를 차지한다는 결과를 제시.

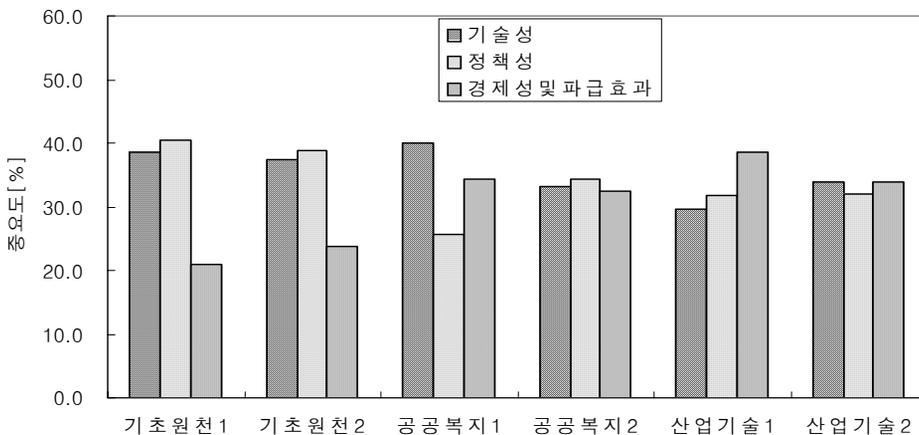
14) 낙관적 편익(optimism bias): 프로젝트 평가자들이 지나치게 낙관적으로 사업을 평가하는 체계적인 경향을 지칭하며 비율 계산은 다음과 같이 산출됨.

$$\text{낙관적 편익} = 100 \times \frac{(\text{실제집행비용} - \text{계획비용})}{\text{계획비용}} \%$$

- 평가 기준들의 정량화 과정에서 통계분석이나 자료포락분석(Data Envelopment Analysis)을 통해 분석 결과의 객관성과 이해도를 제고 가능
 - 자유도가 큰 연구개발사업의 특성상 편협한 통계자료를 이용한 정형화된 분석을 수행할 경우 왜곡된 의사결정으로 이어질 수 있으므로 세심한 주의를 요함¹⁵⁾
- 국민 삶의 질 및 표준에 관련된 기술개발이 경제사회적으로 미치는 파급효과를 정량적으로 분석하는 방법의 개발 및 적용이 필요
 - 국가연구개발사업은 경제가 성장함에 따라 경제적 이득에서 질 높은 삶으로 변화되는 국민의 사회적 수요를 충족시킬 수 있어야 함

2) 최종결론 도출방법의 개선

- 사전타당성조사의 최종 결론은 종합평가자들을 대상으로 시행하는 AHP에 의하여 도출되므로 이 과정의 신뢰성 향상은 조사 전체의 신뢰성 향상과 직결
- 현재는 종합점수를 산출하지 않고 각 항목별 타당성 점수만 제시되나 장기적으로 가중치 부여를 통해 산출된 종합점수를 결과로 제시해야 함

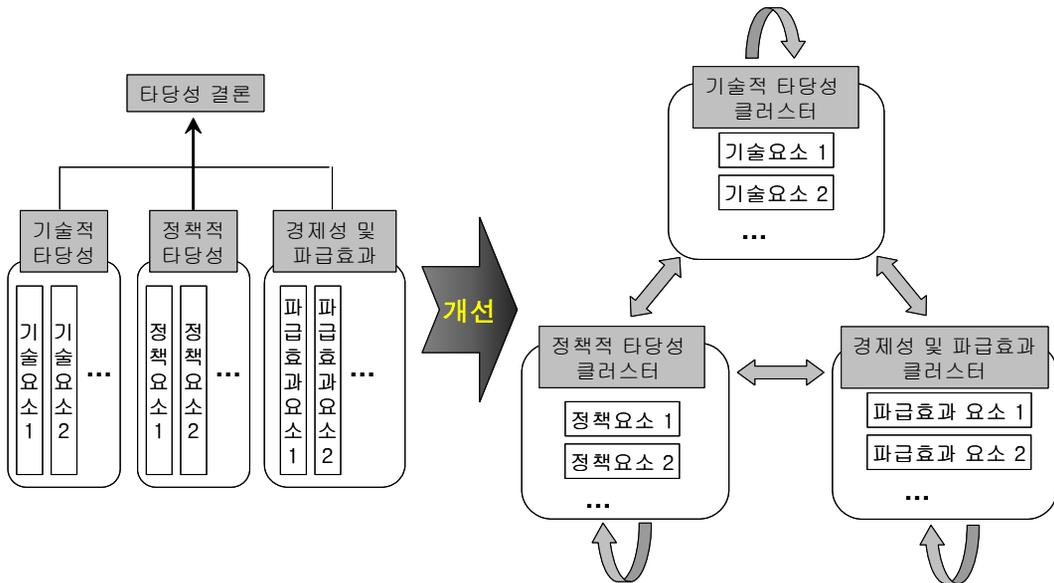


주) 사전타당성조사에 참여한 자문위원들의 설문조사 자료를 통해 도출

〈그림 7〉 평가 항목별 가중치

15) 기술평가의 경우 과거 기업들의 실적 통계를 고려한 평가모형을 개발하여 활용할 수 있으나 이는 사업화에 임박한 기술에 한정하여 적용하는 것이 합당하며 기초원천기술이나 공공복지기술 개발에 대한 평가 기준은 다른 관점에서의 접근이 필요

- 기 수행된 조사 결과는 사업 특성별로 각 항목의 중요도의 차이를 보임
 - 기술성:정책성:경제성 및 파급효과가 기초원천기술개발 사업의 경우는 40:40:20이며 공공복지기술개발 사업의 경우는 40:30:30, 산업기술개발 사업의 경우는 30:30:40 임
- 향후 추가적인 조사가 진행되며 DB화를 추진하여 상위 항목뿐만 아니라 하위 항목별 중요도에 대한 가이드라인이 제시되는 것이 타당할 것이며 복합적인 성격을 갖는 사업에 대한 적절한 처리 방법도 고안되어야 함
- AHP는 각 계층에 포함된 요소가 독립이라고 가정하여 쌍대비교에 의한 상대비율척도에 의해 결과를 산출하나 실제 사례에 있어서는 속성과 대안들 간의 간섭 존재
 - 따라서, 장기적으로는 면밀한 고찰을 통한 의사결정 구조의 개선이 필요



〈그림 8〉 사전타당성조사 의사결정 구조 개선

- 각각의 요소들은 유사성 존재, 협력관계, 보조관계, 대립관계, 경쟁관계, 대체관계 등의 상호작용이 있을 수 있고 이러한 요소간 관계의 해석이 체계적일 수록 논리적 비중 설정에 근거한 합리적 결론을 도출이 용이
- 또한 대안도 현재의 시행/미시행에서 축소, 전환 등의 추가적인 선택사항을 고려함으로 기획의 고도화에 기여

나. 사전타당성조사 제도 운용의 보완

1) 대상사업 선정 보완

- 2007년도 상반기에 신청된 사업 중 20%정도가 사전타당성조사 대상사업으로 선정
- 사전타당성조사의 한정된 인력과 예산을 고려하여 합리적인 조사 대상사업 선정이 필요
 - 사전타당성조사 운용 지침에 규정하고 있는 국가연구개발사업 전부에 대한 사전타당성조사를 수행하기 어려운 현실을 감안하여 대상사업 선정 과정의 투명성 제고와 객관적 기준 마련을 위한 작업이 이루어져야 함¹⁶⁾
 - 시급성이 낮은 사업이 선정될 경우 불필요한 인력과 예산의 투입이 발생할 수 있어 어떠한 기준에 의해 조사대상 사업을 선정할지가 문제
 - 현재 사업의 구체성, 시급성 등의 기준에 의해 판단을 하고 있으며 이에 대한 계량화 추진이 필요
 - 현재 한 부처에서 다수 사업에 대한 사전타당성조사 요구 시에는 부처내 우선순위를 결정하여 제출하나 주무부처의 사업우선순위에 비중을 둘 경우 어떠한 기준에 의해 사업우선순위를 결정하는지 명확하지 않음
 - 주무부처 또한 정치적 이해관계에 의해 사업우선순위를 결정할 가능성이 상존하여 이에 대한 배제가 원천적으로 어려움
 - 장기 사업의 경우 복수의 주체로부터 지원을 받고 소요 예상 비용 및 경제적 편익의 추정치를 포함케 한 후 사전타당성조사를 통해 주체를 선정하는 방법도 가능¹⁷⁾

16) 예비타당성조사의 경우 과거에는 주로 기획예산처의 의지에 의해 선정된 경향이 있었으나 최근에는 주무부처의 사업우선순위를 중요한 요소로 고려하여 대상사업을 선정하고 있음.

17) 미국 국방부의 SBIR/STTR 프로그램의 1단계에서는 기초연구개발사업에서 어떠한 경로로 경제적 편익이 발생할 것인가를 예상하고 그 크기를 추정하기 위한 기획연구가 이루어짐.

■ **장기적으로 사전타당성조사를 수행을 위한 인력과 재원의 확충을 통해 수요를 최대한 만족시키는 것이 타당**

- 대규모 국가연구개발사업이 시행되기 전에 계획을 검토하고 다방면에서 타당성을 분석하는 것은 반드시 필요한 과정임

2) **정치적 중립성 유지의 중요성**

■ **정치적 중립성을 유지하며 일관성 있는 조사를 수행하기 위한 전제조건으로 평가지침의 완비가 필요**

- 자유도가 큰 연구개발사업의 특성상 완벽한 평가지침의 구축은 오랜 시간과 많은 자원의 투입을 통해서 가능

■ **사전타당성조사 진행 주체와 자문위원회는 주무부처, 주관기관 등 이해관계자의 의견제기에 적절히 대응하며 조사과정에서 정치적 중립성을 유지해야 함**

- 이익집단의 공격적 의견제기에 휘둘리지 않고 기회비용을 고려한 국익 증진의 국가적 관점에서 조사가 진행되어야 함
- 중간 결과의 공개 수준 및 범위에 대한 설정이 이루어져야 하며 이를 뒷받침하기 위한 시스템적 보완이 요구됨

3) **결과 활용의 범위에 대한 보완**

■ **사전타당성조사의 결과와 최종예산반영 결과에 대한 지속적인 비교 분석을 통해 조사 결과의 실효성 관리가 필요**

- 정당한 이유 없이 예산 집행 의사결정의 변경이 이루어지는 사례에 대한 투명한 원인 규명이 있어야하며 이는 재정운용의 자율권을 가진 부처에 상응하는 책임을 강화하는 척도로 사용되어질 수 있음

- 예산의 투명성을 높이고 사업 추진 시에 향후 중간평가 및 종료평가 시 기준으로서의 활용 가능
- 사전타당성조사를 통해 각 부처 사업별로 배분된 R&D 예산의 기술 분야별 분석과 검증이 이루어지므로 조사를 통해 도출된 결과는 중복사업 지양과 사업간 연계성을 통한 시너지 효과 발생을 위한 정책 수립의 보완자료로 사용 가능

다. 전담인력 확충과 전문가 참여 활성화

- 객관적이고 공정한 사전타당성조사 제도의 정착을 위해서는 평가를 책임지고 관리할 수 있는 우수한 인력의 확보가 매우 중요
 - 사전타당성조사에 배정되어 있는 한정된 재원과 인력을 보완하기 위해 외부기관 의뢰, 임시 담당 인력 등을 활용할 수 있으나 이는 장기적으로는 지양해야 함.
 - 사전타당성조사 전담인력의 확충은 책임감 있는 조사 결과의 도출과 사후 평가와의 연계성을 위한 시스템 구축을 위해 국가적으로 매우 중요한 사안임
 - 사전타당성조사 결과가 국가연구개발사업에 대한 의사결정 기본 자료로 사용되기 위해서는 조사의 일관성 유지와 더불어 조사·분석 진행자의 전문적 지식과 창의성 및 유연성이 매우 중요¹⁸⁾
- **관련분야의 깊은 지식과 안목을 보유한 전문가들의 참여가 중요**
 - 사전타당성조사는 다양한 관점에서 사업의 주무부처나 추진주체가 고려하지 못한 사항에 대한 심도 있는 논의를 진행하는 것이 필요
 - 조사 진행 중 제기된 쟁점사항에 대해 폭넓은 의견교환을 거쳐 합리적인 의사결정이 이루어져야 하며 과학기술분야와 인문사회분야 전문가들의 공감대 형성이 조사 결과 신뢰성 제고의 핵심임

18) 연구개발사업에 대한 사전타당성조사는 불확실성과 기술적 전문성의 객관화가 조사 결과에 큰 영향을 미치며 조사 진행 중 발견되는 주요 쟁점사항에 대한 탄력적인 대응을 위해 진행자의 역량이 매우 중요함

5 결 어

■ 사전타당성조사 제도는 국가 예산 낭비를 방지하고 연구개발투자의 효율 제고를 위해 세계 최초로 도입된 제도

- 2007년 상반기까지 11개의 사업(총 사업비 1조 5,488억원)에 대하여 사전타당성조사를 진행하였으며 도입 취지에 충실한 운용을 통해 제도의 조기 정착과 사회적 공감대를 형성
- 사전타당성조사는 예산운용의 효율화뿐만 아니라 국가연구개발사업의 체계적인 진행을 위한 시발점으로 국가적 중요도가 매우 높은 제도

■ 조사 결과의 신뢰성을 지속적으로 향상시키고 제도 운용상의 보완을 이루어나가야 함

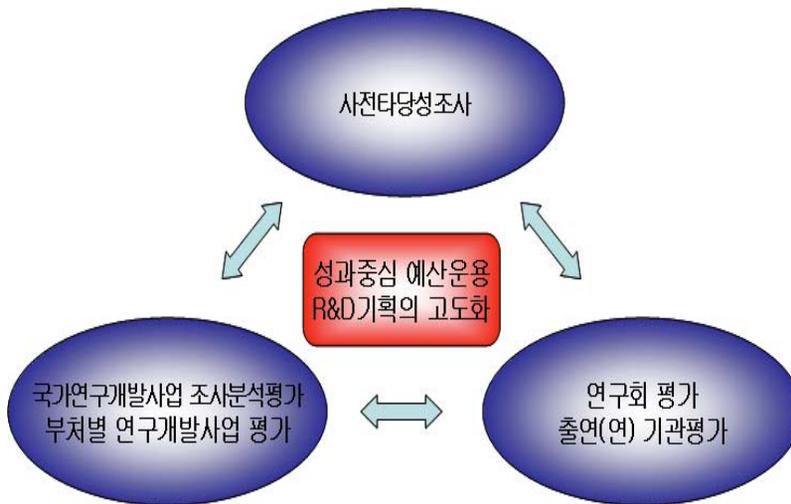
- 사전타당성조사의 타당성 분석은 사후평가와는 달리 아직 발생하지 않은 미래의 사건에 대한 예측을 요구하는 원천적인 불확실성을 내포하므로 다양한 방법의 도입을 통한 분석과 결과의 신뢰성 향상이 필요
- 시행 초기에 제기된 문제점을 보완해 나가며 제도 운용의 노하우를 축적해야 함

■ 국가예산 집행의 효율성을 높이기 위하여 진행 중인 계속사업에 대해서도 새로운 단계로 접어드는 시점에 사전타당성조사 수행을 적극적으로 넓혀나가야 함

- 사업이 새로운 단계로 진입하기 전에 연구개발을 위한 연구개발을 과감하게 지양하고 산출물에 대한 객관적 가치평가와 향후 중대 의사결정 시점의 도출을 위해 사전타당성조사 제도를 활용할 수 있음¹⁹⁾

19) 대규모 예산이 투입된 사업이 중단된 사례로 미국의 SSC (Superconducting Super Collider) 사업이 있음. 대형 입자가속기 건설사업으로 주변둘레 87km의 크기에 빔당 20 TeV의 에너지를 발생하는 장치를 목표로 1983년에 처음으로 구상되었음. 1980년대에 미국 에너지성(DOE: Department of Energy)에 의하여 검토되어지다 1987년부터 부지 선택을 시작하여 1988년 11월에 텍사스가 최종 선정되고 1991년부터 건설이 시작되었음. 1987년에 전체 44억 달러의 예산으로 건설될 수 있다는 보고서가 의회에 제출되었으나 1993년에 작성된 예산 추정은 120억 달러에 이르렀음. 또한 비슷한 시기에 NASA의 국제우주정거장(International Space Station)사업 참여로 인한 대규모 예산 지출이 예정되어 있었고 두개의 사업을 동시에 진행할 수 없다는 의견이 형성되어 결국 1993년에 중단되었음.

- 사전타당성조사 제도는 기존의 국가연구개발사업 조사분석평가, 부처별 연구개발사업 평가, 연구회평가, 출연연 기관평가 등과 유기적인 운용을 통해 성과중심 예산 운용과 연구개발기획 고도화의 정착에 기여
- 각종 평가 결과자료와 사전타당성조사 자료의 축적은 국가 전략 수립의 핵심이 될 것이며 국제사회에서 국가과학기술 경쟁력 확보의 초석이 될 것임



〈그림 9〉 국가연구개발 평가시스템

취소시점인 1993년까지 이미 2억 달러의 투자가 이루어졌으나 이러한 매몰비용발생과 관계없이 사업은 중단되었음

참고문헌

- Feristah Ozcelik, 'Deciding on the Ideal Channel Coefficients in Multi-Channel Manufacturing', 2007
- Prasad Kodukula and Chandra Papudesu, 'Project Valuation using Real Options', 2006
- Rudolf Felix, 'Efficient Decision Making with Interactions Between Goals', 2007
- 김동건, '비용·편익분석', 2004
- 양혜영, '기초연구 결과물의 활용과정 분석 및 평가방식 개선에 관한 제언', 2007
- 엄익천, 길부종, '2007년도 정부연구개발예산 현황분석', 2007, 한국과학기술기획평가원
- 장용석, 'Recent Trends for R&D Program Evaluation in the U.S.', 2007, George Washington University
- 한국개발연구원, '예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구 제4판', 2004
- 한국과학기술기획평가원, '2006년도 국가연구개발사업 사전타당성조사에 관한 연구', 2007
- 한국과학기술기획평가원, '광주레이저공학센터 설립 및 기반 구축 사업 사전타당성조사 보고서', 2007
- 한국과학기술기획평가원, '단백체 연구 선도를 위한 고자기장 바이오 연구장비 개발사업 사전타당성조사 보고서', 2007
- 한국과학기술기획평가원, '대형광학망원경개발사업 사전타당성조사 보고서', 2006

한국과학기술기획평가원, ‘디지털 액티 제작 사업 사전타당성조사 보고서’, 2006

한국과학기술기획평가원, ‘토양·지하수 오염 확산 방지기술 개발 사업 사전타당성조사 보고서’, 2007

한국과학기술기획평가원, ‘허혈성혈관질환치료제개발 사업 사전타당성조사 보고서’, 2006

한국과학기술기획평가원, ‘KSTAR를 활용한 핵융합 중장기 연구개발 사업 사전타당성조사 보고서’, 2007

한국과학기술기획평가원, ‘U-기반 해운물류 체계구축을 위한 기반기술 연구 사업 사전타당성조사 보고서’, 2007

한국은행, ‘산업연관분석해설’, 2004

황석원, ‘R&D 프로그램의 유형별 경제성평가 방법론 구축’, 2006, 과학기술정책연구원

<http://www.whitehouse.gov/omb/>

■ 이윤빈

- (現) kistep 조정평가단 R&D타당성조사팀 부연구위원
 - 서울대학교 공학박사('03)
 - Tel) 02-589-2290
 - e-mail) yblee@kistep.re.kr
-

kistep Issue Paper 2007-08

| 발 행 | 2007년 8월

| 발행인 | 조 영 화

| 발행처 | 한국과학기술기획평가원

서울시 서초구 양재동 275 동원산업빌딩 8~12층

전화 : 02) 589-2200 / 팩스 : 02) 589-2222

<http://www.kistep.re.kr>

| 인쇄처 | 드림디앤디 [TEL : 02)2268-6940 / FAX : 02)2268-6941]