국가R&D과제 평가개선에 대한 연구

(Improvement of National R&D Project Evaluation)

교육과학기술부장관

제 출 문

교육과학기술부장관 귀하

본 보고서를 “국가R&D과제 평가개선에 대한 연구” 최종보고서로 제출합니다.

2009년 6월 27일

○ 주관연구기관명 : 한국과학재단

○ 연 구 기 간 : 2009.04.28 ~ 06.27

○ 주관연구책임자 : 황준영

○ 참여연구원

・연 구 원 : 김현태

・연 구 원 : 허정은

・연 구 원 : 한화미

차 례

I. 서론 ····· 1

1. 연구 배경 및 필요성 ····· 1
2. 연구 목표 및 내용 ····· 5
3. 연구 추진체계 및 방법 ····· 7

II. 평가의 개요 ····· 9

1. 평가의 개념 및 방법 ····· 9
가. 평가의 개념(평가 및 단계별 평가의 개념) ····· 9
나. 평가의 방법 및 특징 ····· 10
2. 동료평가(Peer Review) ····· 12
가. 동료평가의 개념과 기능 ····· 12
나. 동료평가의 유형 ····· 13
다. 동료평가의 인식 ····· 15
라. 동료평가의 문제점 ····· 15
3. 정량평가 ····· 17
가. 정량평가의 시작 ····· 17
나. 정량평가의 유용성 ····· 17
다. 주요 계량지표 ····· 18
라. SCI 지표를 활용한 국내·외 연구개발 과제평가 사례 ····· 21

III. 해외 과제평가제도 ····· 30
1. 미국 및 캐나다 ····· 30
가. 미국 과학재단(NSF) ····· 30
나. 미국 국립보건원(NIH) ····· 50
다. 미국 에너지성(DOE) ····· 69
라. 캐나다 과학공학연구회(NSERC) ····· 71
2. 일본 ····· 85
가. 학술진흥회(JSPS) ····· 85
나. 과학기술진흥기구(JST) ····· 89
3. 유럽 ····· 98
가. 독일 연구협회(DFG) ····· 98
나. 영국 공학물리과학연구회(EPSRC) ····· 106

IV. 우리나라 과제평가 현황 및 문제점 ····· 114
1. 과제평가 현황 및 비교 ····· 114
가. 과제평가 현황 ····· 114
나. 평가제도 비교 분석 ····· 123
2. 우리나라 과제평가의 문제점 ····· 145
가. 연구실패를 용인할 수 있는 사회 인식 부재 ····· 145
나. 연구성과의 양적 팽창 대비 질적 향상 저조 ····· 146
다. 일률적인 결과평가 제도 운영 ····· 147
라. PM의 절대적 부족 ····· 149
마. 평가자와 피평가자의 학연·지연 연결고리 존재 ····· 150

V. 평가제도 개선을 위한 실천계획 ····· 153

1. 연구실패를 용인하는 시범사업 운영 ····· 153
2. 연구성과 중심의 질적평가 강화 ····· 157
3. 제도개선을 통한 연구관리 선진화 ····· 163
4. PM(Program Manager) 역할강화 ····· 167

VI. 결론 ····· 174

별 첨

국가 교육과학기술 자문회의 보고 안건 ····· 176

참고문헌 ····· 209

표 차 례

<표 Ⅰ-1> 연구윤리위원회 설치 현황 ····· 1
<표 Ⅱ-1> 평가방법의 종류와 특성 ····· 11
<표 Ⅱ-2> 동료평가에 대한 다양한 정의들 ····· 12
<표 Ⅱ-3> SCI논문 관련 주요 지표 ····· 18
<표 Ⅱ-4> CWTS의 SCI논문 성과지표 ····· 19
<표 Ⅲ-1> NSF의 신청 및 선정과제수, 과제선정율 ····· 31
<표 Ⅲ-2> NSF의 프로그램관리자 분포 현황 ····· 33
<표 Ⅲ-3> 2005년도 평가방식 및 과제당 평가 건수 ····· 34
<표 Ⅳ-1> 결과평가 등급에 따른 인센티브 및 제재 ····· 115
<표 Ⅳ-2> 과제유형별 특징 ····· 115
<표 Ⅳ-3> 연구규모별 선정평가 유형 ····· 116
<표 Ⅳ-4> 연구규모별 선정평가 방법 ····· 116
<표 Ⅳ-5> 연구규모별 중간평가 유형 ····· 117
<표 Ⅳ-6> 연구규모별 중간평가 방법 ····· 119
<표 Ⅳ-7> 연구규모별 결과평가 유형 ····· 119
<표 Ⅳ-8> 연구규모별 결과평가 방법 ····· 121
<표 Ⅳ-9> 추적평가 목적 및 내용 ····· 122
<표 Ⅳ-10> 우리나라 연구지원기관의 평가체계 분석 ····· 144
<표 Ⅳ-11> 주요 과학저널 논문실적 국제비교 ····· 146
<표 Ⅳ-12> 주요국의 고피인용(highly-cited) 연구자 현황 ····· 147

그 림 차 례

<그림 Ⅰ-1> 우리나라 논문수 및 피인용 세계 순위 ····· 2
<그림 Ⅰ-2> 2008년도 주요국 국제특허 점유율 ····· 3
<그림 Ⅰ-3> 평가방법의 종류와 특성 ····· 7
<그림 Ⅱ-1> 2006년 우리나라 SCI 논문의 공저자 수 분포 ····· 19
<그림 Ⅲ-1> 연구신청서 처리절차 총괄 흐름도 ····· 35
<그림 Ⅲ-2> 신청서 분류 및 자료입력 흐름도 ····· 37
<그림 Ⅲ-3> 신청서 배분 및 확인 흐름도 ····· 40
<그림 Ⅲ-4> 평가 흐름표 ····· 42
<그림 Ⅲ-5> 연구신청서 처리절차 및 총괄흐름도 ····· 56
<그림 Ⅲ-6> 총괄흐름도 ····· 75
<그림 Ⅲ-7> 평가진행 방식 ····· 77
<그림 Ⅲ-8> Center for Program Officer System ····· 87
<그림 Ⅲ-9> 과제평가 흐름도 ····· 88
<그림 Ⅲ-10> 연구신청서 처리절차 총괄흐름도(일반연구과제) ····· 102
<그림 Ⅳ-1> 과제평가의 전주기적 과정 ····· 114
<그림 Ⅳ-2> 연구단계별 추적조사 모형 ····· 123

요 약 문

본 연구는 “평가제도를 개선하여 연구성과를 중심으로 한 질적평가와 연구실패를 허용하는 환경이 필요하다”라는 국가교육과학기술자문회의 민경찬위원의 문제제기에서 시작되었다. 연구팀은 우리나라 평가제도에 대한 문제점을 먼저 파악하고, 그것으로부터 평가제도 개선을 위한 단기 실천계획을 도출하는 방법으로 연구를 진행하였다.

우리나라 과제평가의 문제점으로는 첫째, 연구실패를 용인할 수 있는 사회 인식이 부족하다. 둘째, 연구성과의 양적 팽창 대비 질적 향상이 저조하다. 셋째, 일률적인 결과평가 제도를 운영하고 있다. 넷째, PM의 수가 절대적으로 부족하여 전문성을 발휘하지 못하고 있다. 다섯째, 평가자와 피평가자의 학연・지연 연결고리가 여전히 존재한다.

특히, 연구실패 용인 사회 인식 부족 면에서는 관련규정이나 평가진행과정에서나 실패과제와 불량과제를 동일하게 취급하고 있어, 연구책임자는 성공이 예상되는 연구주제만을 제안하는 소극적 연구활동을 하고 있다. 아울러 창의적・도전적 연구과제는 실패가능성이 높다는 이유로 또는 실패과제로 평가될 경우 제제조치로 인한 도덕적 책임을 져야하기 때문에 연구신청을 꺼리고 있는 실정이다. 결과적으로 연구활동의 악순환이 심해져 그 파급효과는 연구성과의 질적향상 저조로 나타타고 있다.

이러한 과제평가의 문제점을 개선하고 연구실패 용인 문화 정착 및 질적평가 강화 측면에서 상기 문제점을 개선하기 위한 실천계획을 아래와 같이 제안한다.

첫째, 연구실패를 용인하는 시범사업을 운영한다.
“(가칭)모험연구” 시범사업 추진을 통하여 창의적, 도전적이며 실패를 두려워하지 않는 고위험(high-risk, high-return) 개인단위 기초연구를 지원한다. 모험연구는 실패하더라도

실패를 전제로 지원된 과제이므로, 결과평가는 생략하되, 연구방법, 내용, 성공 및 실패결과, 시사점 등은 공개하도록 하여 연구실패 용인문화 저변확대에 기여한다.

둘째, 연구성과 중심의 질적평가를 강화한다.
과제중심에서 연구자 역량중심으로 탁월한 연구성과가 창출될 수 있도록 연구풍토 조성을 유도한다. 선정과제 평가 시 연구자의 역량(실적) 평가를 위한 참고자료로 질적 정량지표를 활용함으로써, 평가의 객관성을 제고하고 연구자가 양보다는 질적 수준이 높은 우수한 연구 성과를 창출토록 유도한다.

셋째, 제도개선을 통한 연구관리를 선진화한다.
과제의 규모, 연구기간과 상관없이 모든 과제가 결과평가를 받도록 되어 있는 일률적인 평가제도에서 탈피하여, '순위 중심'의 평가등급 및 평가점수 부여를 지양하고, 연구과제 수행 과정 및 연구결과에 대하여 컨설팅 개념의 '의견중심' 평가로 전환하는 한편, 사업의 특성 및 과제의 규모 등을 고려하여 유연적 결과평가 제도를 운영한다.

넷째, PM(Program Manager)의 역할을 강화한다.
평가위원 선정, 평가위원회 구성 및 평가활동에 직접 참여하여 연구과제의 최종선정권을 부여하고, 평가과정에 PM이 직접 참여 및 도전적 아이디어 과제, 신생분야 과제 등의 경우에는 공식적인 외부평가절차 없이 소규모 과제를 선정·지원할 수 있는 PM의 역할을 강화한다. 특히 평가활동에 직접 참여하여 평가과정중에 공정성을 저해하는 요인을 발굴하는 등 평가의 질적수준 정보를 체계적으로 관리하여 우수평가인력을 활용할 수 있도록 한다.

본 연구에서 도출된 평가제도 개선을 위한 실천계획은 단기적인 실천계획으로 향후 국가R&D 평가의 효율성 제고를 위해서는 관련규정 개정 및 장기적 실천계획 수립이 필요할 것으로 판단된다.

I. 서론

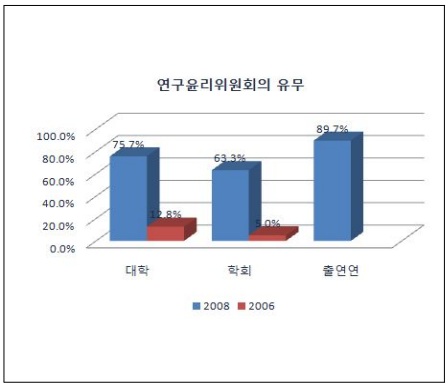
1. 연구 배경 및 필요성

우리나라 국가연구개발 과제의 평가는 경직되고 획일적으로 진행되고 있어 선정평가에서는 선정과 탈락, 결과평가에서는 성공과 실패로 2분법으로 진행하고 있음

그 결과 선정되지 못한 연구책임자는 평가과정에 대하여 불만이 쌓이고, 평가결과에 대해서는 신뢰를 갖지 못하고 있으며, 결과평가에 대해서는 성공으로 평가받기 위해 연구성과 부풀리기(논문 쪼개기 등) 및 표절, 연구결과 위·변조 등 부정행위를 서슴치 않게 하고 있음. 이를 반영하듯 대학 및 학회의 연구윤리위원회 설치가 '06년에 10% 미만 수준에서 '08년 60% 이상으로 증가하였음

<표 Ⅰ-1> 연구윤리위원회 설치 현황

구분	대학		학회	
연도	전체	있음	전체	있음
2008	136	103(75.7%)	616	390(63.3%)
2006	218	28(12.8%)	280	14(5.0%)



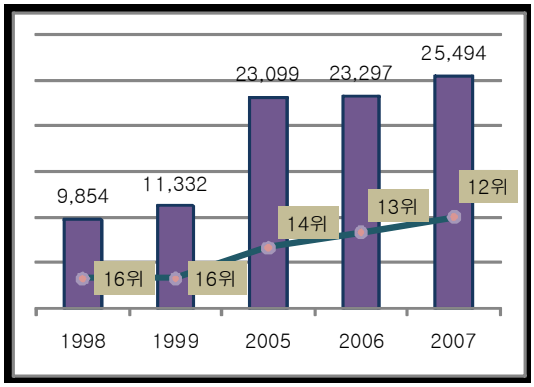
최근 일본은 결과평가의 유연성 확보를 위해 '조급하게 성과를 기대하지 않는 평가'가 되도록 국가 평가 지침을 개정('06)하였으며, '연구실패 지식도 연구결과의 일부'라는

차원에서 실패지식을 활용하기 위한 데이터베이스[1]를 구축하는 등 연구과제 수행의 위험관리를 위한 정보를 제공하고 있음

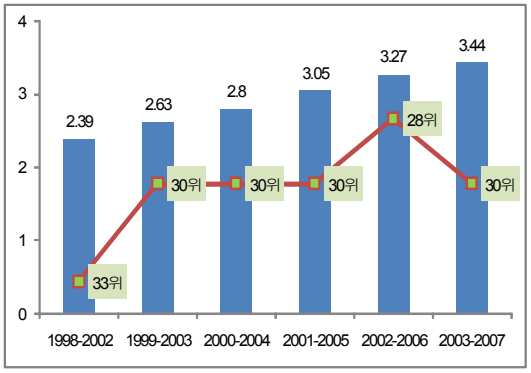
우리나라도 평가제도를 유연하고 질적위주의 평가문화로 개선하여 연구개발 목표는 달성하지 못했지만 그 과정과 결과를 소중히 여길 줄 아는 연구문화 정착이 절대적으로 필요한 실정임

아울러, 국가연구개발 과제평가에서 연구 성과의 양적 측면을 강조하다보니, 양은 팽창하였으나 질은 향상되지 못하고 있음. 그 결과 우리나라 논문수의 세계 순위는 '98년 16위에서 '05년 14위, '07년 12위로 꾸준히 상승하고 있지만, 논문의 5년단위 피인용도 세계 순위는 '98~'02년 33위, '01~'05년 30위, '03~'07년 30위로 정체되어 있음

[우리나라 논문수 및 세계 순위]



[5년 주기 논문 1편 피인용 순위]

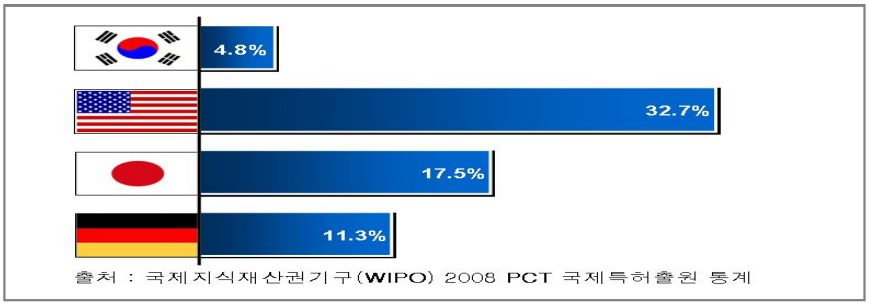


출처 : 2007 과학기술논문(SCI) 분석보고서('08.11, 교과부)

<그림 Ⅰ-1> 우리나라 논문수 및 피인용 세계 순위

1) 일본 JST(과학기술진흥기구)는 '연구실패 지식도 연구결과의 일부'라는 차원에서, 실패정보를 일반 연구자에게 제공하는 관리시스템을 운영중. JST의 '실패지식 데이터베이스'는 대표적 연구과제의 실패사례를 '원인', '행동', '결과'에 따라 구분하여 제공함으로서 일반 연구자가 자신의 연구과제 수행시 위험관리를 할 수 있도록 유도

논문뿐만 아니라 특허에서도 우리나라 국제특허 출원 건수는 '08년 세계 4위이나, 특허 점유율은 미국, 일본, 독일 등 주요선진국에 비해 매우 저조한 실정임



<그림 Ⅰ-2> 2008년도 주요국 국제특허 점유율

이에 정부는 우리나라의 과학기술분야 연구 실적이 양적으로는 꾸준히 발전하고 있으나, 질적인 성장이 다소 미흡한 만큼 향후 대학 및 연구기관 등에 대한 연구비 지원시 연구성과의 질적 경쟁력 향상에 둘 필요가 있음

【국가교육과학기술 자문회의 검토 내용】

“평가제도를 개선하여 연구성과를 중심으로 한
질적평가와 실패를 허용하는 환경 필요”

[민경찬 위원, 2009. 3. 20]

○ 연구자에게 “연구몰입환경”을 조성하는 방안 마련이 필요

- 현 평가시스템은 추격형에는 적합하나, 주도형 체제로 전환을 위해서는 반드시 개선 필요

○ 경직되고 지나치게 양적인 現 평가제도의 틀 개편 필요

- 연구개발의 실패를 허용하는 문화 조성이 필요함
- 일정 수준의 연구자에게는 과제를 믿고 맡기는 풍토 조성
  - ☞ 10%의 우려 때문에 선량한 90%를 옥죄는 연구관리(평가 등)제도가 되어서는 안 됨
- 연구개발 성과 평가의 유연성이 필요하며, 질적 평가도 강화되어야 함
  - ☞ 논문 쪼개기 등의 병폐로 나타나는 논문수 집계 등 계량 평가지표 달성을 위한 집착을 버려야 연구의 질적 도약 가능
- PM(Program Manager)의 절대 숫자를 늘리고, PM의 활동에 대해 신뢰할 수 있는 풍토 조성이 필요
- 응용개발과 기초연구의 평가 기준이 다르겠지만, 기초연구의 경우, 단기 성과보다는 조건 없는 연구지원금(grant)도 고려 필요

○ 국회, 감사원, 기획재정부 등에 평가에 대한 기존 인식 바꾸도록 각계의 노력 필요

2. 연구 목표 및 내용

가. 연구 목표

연구자의 연구성과(논문 등)를 질적으로 평가할 수 있는 공통지표 모델 제안하고 연구사업의 성격별 구분을 통해 조건없는 연구를 수행할 수 있는 제도적 대안 제시

나. 연구 내용 및 범위

현재의 추격형 평가제도에서 향후 주도형 평가제도로 전환하기 위해 다각적 분석을 통한 국가연구개발 평가제도 문제점 도출을 연구의 시작으로 이러한 문제점을 해결하기 위한 개선방안을 수립함

과제선정시 연구자 역량 평가비중을 확대하여 우수연구자가 보다 용이하게 국가연구개발사업에 참여할 수 있도록 유도하는 한편, 선의의 경쟁체제에서 연구결과에 대한 나열 중심의 평가를 지양하고 실패된 연구도 용인해 줄 수 있도록 평가 개선안 도출함. 이를 위해 연구결과에 대한 실패 사례의 국내·외 현황 조사 및 분석과 연구자들을 대상으로 간담회 등을 통한 의견을 수렴하고 동시에 연구실패 용인 문화 확대를 위해 연구실패 용인 관련규정 개정(안)을 제안함

국내·외 연구개발 과제 평가 프로세스 조사 및 문제점을 도출하여 연구성과(논문 등)의 질적수준을 정량적으로 표시할 수 있는 지표를 개발함에 있어서 개별 논문의 질적수준 평가는 피인용수(Citation)를 활용하여 정량적 자료를 평가자에게 제공, 정성적으로 평가점수 부여방안을 제시하고, 학술지의 영향력지수(Impact Factor)를 활용하여 동일 분야내 학술지의 질적수준을 평가할 수 있는 모델을 제시함

단기 성과보다는 조건 없는 보조금(Grant) 형태의 연구비 지원 및 성과위주의 추적평가를 필요로 하는 연구사업 운영(안)을 제안하고, 해외 선진국의 PM운영방안 분석, PM의 구체적인 역할(기획, 평가, 및 성과관리) 및 우수 PM을 유치하기 위한 제도적 장치 방안을 도출함

3. 연구의 추진체계 및 방법

가. 추진체계

국가연구개발 과제평가 개선방안에 관한연구의 전체적인 추진체계는 아래 그림과 같으며, 이와 관련하여 추진내용을 개관하면 다음과 같음

첫째, 동료평가의 특성을 분석함. 이에는 동료평가의 개념과 기능, 유형, 인식 및 이에 대한 문제점이 포함됨. 둘째, 정량평가의 특성을 분석함. 이에는 정량평가의 유래 및 유용성이 포함되며, 주요 SCI논문 계량지표 및 이를 활용한 국내·외 평가사례가 포함됨. 셋째, 주요국의 연구지원기관의 평가제도를 조사함. 미국, 일본, 유럽 등 선진국의 대표 연구지원기관의 단계별 평가방법 및 PM(Program Manager)의 구성과 역할 등이 포함됨. 넷째, 우리나라 주요 연구지원기관의 평가제도를 조사함. 연구과제의 단계별 평가 현황 및 각 기관의 평가제도를 비교 분석함으로써 우리나라 과제평가에서 제기된 문제점을 파악함

마지막으로 이상에서 고찰한 내용을 기초로 연구실패 용인 토대 마련, 선진형 PM제도 운영, 연구성과 질적평가 강화 등 국가연구개발 과제평가제도 개선을 위한 실천계획을 수립함

<그림 Ⅰ-3> 평가방법의 종류와 특성

나. 추진방법

본 연구의 추진방법은 다음과 같이 유형화 할 수 있음

첫째, 문헌조사(documentary survey)로 과제평가제도 개선 실천계획 수립을 위한 기초자료 생성의 주된 방법임. 여기에는 외국과 국내의 연구과제 평가제도에 관한 문헌 조사, 교육과학기술부 등 관련부처에서 발간된 정책자료 조사, 한국과학재단 뿐만 아니라 한국과학기술기획평가원, 한국학술진흥재단에서 발간한 기획보고서 및 학회·심포지움·세미나 등에서 발표된 관련 논문 조사, 그리고 정보화 사회에 발맞추어 internet을 통한 관련자료 조사 등이 포함됨

둘째, 계량지표를 이용한 정량적 분석(quantitive analysis) 방법임. 연구성과 질적평가 강화방안 수립을 위해 국내·외 연구성과의 계량지표를 조사하고, 연구개발사업에 직접 적용한 사례 등을 파악함. 필요한 경우 추가적인 계량지표 개발을 통하여 질적평가 공통지표 및 표준모델을 제시함. 또한 일부 연구개발사업의 평가과정에서 보고된 연구성과를 대상으로 공통지표의 타당성 분석을 실시함

셋째, 관련 전문가의 지시적 면접(directive interview) 방법임. 국가연구개발 과제평가에 직접 참여한 경험(평가자 및 피평가자)이 있는 이해관계자 및 한국과학재단 전·현직 단장(구 전문위원)을 대상으로 면접 및 자문회의 등을 통해 다양한 의견을 수렴함

II. 평가의 개요

1. 평가의 개념 및 방법

가. 평가의 개념

(1) 평가란 무엇인가?

평가는 사회 제반문제를 다루는데 있어 과학적인 방법을 이용하여 해결하고자 하는 노력에서 출발함(Rossi and Freeman, 1989). 근대적인 평가의 기원은 대략 17세기 정도까지 거슬러 올라가나 체계적이고 자료에 근거한 평가는 비교적 최근에 활발하게 이루어짐

평가란 공공정책의 수행에 따른 종합적인 분석(assessment)을 위해 여러 학문분야의 복합적인 기법과 개념을 도입한 사회과학적 연구방법론을 적용하는 것임(Rossi and Freeman, 1993). 정부 정책과 프로그램의 개념화, 설계, 기획 및 실행의 모든 단계에서 유용하게 적용되며 또한 정부의 정책개발에 영향을 주고 프로그램의 관리를 개선하기 위한 목적을 갖는 활동이며, 구체적으로는 연구개발 활동이 어느 범위까지 어떻게 목적이 달성되는지를 점검하는 과정이라 할 수 있음

(2) 단계별 평가의 개념[2)]

선정평가(Appraisal)는 주로 연구계획서의 선정을 위한 평가를 의미하며, 다른 용어로는 Ex-ante evaluation 이라고도 함. 연구활동의 시작단계에서 얻어지게

2) 평가 관련 용어는 OECD(1987)에서 정하는 기준을 따랐으나 학자에 따라 다양하게 혼용하여 사용되고 있으며 따라서 서로 상이한 용어의 기준은 해당학자의 논문에서 해당학자가 정하는 분류방법에 의거 논문을 이해하는 것이 보편적임

되는 이익을 명확히 하고 연구계획서 수행의 필요성을 정의하고 목적을 설정하며, 다른 선택 가능한 요소(연구계획)들을 찾아 비교·검토해보고 비용대비 이익을 고려하여 최종적인 선택을 하는 일련의 활동임

중간평가(Monitoring)는 당초 설정된 연구계획대비 진행과정을 점검하고 연구진행과정에서 장·단점을 체계적으로 점검하여 수행중인 연구의 개선을 위한 정보를 제공하는 과정이며, 다른 용어로는 Interim-evaluation 이라고도 함

중간점검(Review)은 연구관리조직과 독립적인 외부평가자에 의해 수행중인 연구활동을 좀더 자세히 점검하고 향후 연구활동에 대한 제언을 하는 매우 구체적이고 공식적인 평가활동임

결과평가(Evaluation)는 특정 연구활동이 계획대비 추진과정과 결과가 성공적으로 수행되었는지를 점검하는 활동으로 선정평가, 중간평가와 구별할 경우 Ex-post evaluation 이라고도 함

평가(Assessment)는 선정평가, 중간평가, 결과평가 등 모든 평가 용어 및 개념을 함의하는 종합적인 개념으로 정의됨

나. 평가의 방법 및 특징

(1) 평가의 방법

평가방법은 크게 질적 평가를 대표하는 동료평가(peer review)와 양적 평가를 대표하는 정량적 지표평가(bibliometrics)로 구분하여 볼 수 있음

(2) 평가방법의 특징

연구과제 및 프로그램 평가에 사용되고 있는 대표적인 방법들은 다음과 같음 (Luukkonen-Gronow 1987, COSEPUP(Committee on Science, Engineering, and Public Policy) 1999)

<표 II-1> 평가방법의 종류와 특성

평가방법	특성	적용단계
동료평가 (Peer review)	○ 해당분야 동료과학자에 의한 평가방법 - 가장 널리 사용되는 방법	Ex-ante On-going Ex-post
계량서지학 분석 (Bibliometric Analysis)	○ 연구논문, 인용, 특허 등 자료 등의 분석을 통한 평가방법	Ex-ante On-going Ex-post
설문조사 (Questionnaire methods)	○ 표본 및 전수조사를 통하여 정성적·정량적 자료를 생산	Ex-post
경제·사회적 분석 (Methods for calculating profitability & social benefits)	○ 적절한 경제이론에 근거하여 연구성과의 경제적 혜택(rates of return)을 측정	Ex-ante Ex-post
사례조사 (Case Studies)	○ 일반적인 평가방법에서 찾아낼 수 없는 제도적, 조직적, 기술적 요인들의 영향을 찾아낼 수 있는 보완적 평가방법 - 하나의 대상에 집중하여 분석	Ex-post
회고분석 (Retrospective Analysis)	○ 프로그램의 역사적 사실을 분석 - 다수의 대상을 분석하고 그 상관관계 및 경향을 발견 => 사례조사의 확장판	Ex-post
벤치마킹 (Benchmarking)	○ 국제적·국내적으로 성공적인 프로그램의 사례를 찾아서 대상 프로그램과 비교하여 문제점이나 비교 우위를 찾아내는 방법	Ex-Post

2. 동료평가(Peer Review)

가. 동료평가의 개념과 기능

(1) 동료평가의 개념

동료평가는 연구과제 및 프로그램 평가에서 가장 널리 오랫동안 사용되고 있는 방법으로 동료과학자의 연구활동에 대해 해당분야에 전문적인 지식을 가진 동료 전문가가 설정된 기준에 의거하여 연구의 질적 우수성을 체계적으로 주체적으로 측정하는 평가방법임. 특정 과학 분야의 성과를 가장 잘 판단할 수 있는 사람은 그 분야에서 오랫동안 종사해 온 전문가들이라는 가정에 근거함

<표 II-2> 동료평가에 대한 다양한 정의들

동료평가 정의	출처
○ 동료과학자에 의하여 과제제안서의 평가가 이루어지는 과정	Chapman & Farina (1983)
○ 해당 분야나 유사한 분야에서 연구하는 과학자에 의하여 과학적 우수성을 평가하는 것 - 해당 분야의 발전과정, 연구 문제, 연구자에 대한 지식 등이 있는 연구자의 전문적인 결정을 통하여 과학적 측면의 평가가 가능	OECD (1986)
○ 동료과학자가 수행한 과학적 연구의 질을 평가하기 위해 설계·실행하는 다양한 절차	Hartmann & Neidhardt (1990)

(2) 동료평가의 유래와 기능

1665년 'the Philosophical Transactions of the Royal Society'라는 학술지의 창간과 더불어 동료평가가 처음으로 사용됨. 'Royal Society'라는 학회는 학술지를 발행함에 있어 모든 발표예정의 논문은 동일분야 회원에 의해 심사를 받아야 한다고 규정함. 동료과학자의 연구업적에 대해 동료과학자의 심사를 거쳐야 한다는 엄격한 과학기술의 질(quality)을 보호하고 유지하는 기능을 함

연구제안서에 대한 동료평가는 미국에서 1950~60년대 처음으로 기초과학연구 지원을 위하여 실시하였으며, 1940년대 후반 미국의 ONR(Office of Naval Research, 해군 연구개발국)의 Alan T. Waterman이 자신의 지식 범위 밖에 있는 과제에 대한 '제2의 의견'을 구하고자 동료에게 우편으로 서면평가를 요청함. Alan T. Waterman이 ONR에서 NSF로 자리를 옮기면서, 동료과학자로부터 연구제안서에 대한 서면평가 받는 것이 공식화됨. 이는 과학적 정예주의와 정치적 민주주의 요구 사이에서 절묘한 조화를 이룬 형태임

동료간 조정기능을 통해 해당 분야 연구활동의 방향이 정립되고, 연구결과의 가능성이 설정되며 또한 한정된 과학기술 자원이 효과적으로 그리고 효율적으로 배분(Chubin & Hackett, 1990; OECD, 1987)

동료평가의 기능(Chubin, 1994)은 연구자들에게 연구자원의 최적 배분과 중점연구의 설정에 있어 효과적이어야 하고, 신규 과학기술 정책의 선택과 추진에 있어 시의 적절성을 확보해야 하며, 공정성을 근간으로 보편적이고 합리적인 과학기술의 규범 준수와 동시에 평가에 적용되는 원칙과 기준이 유효하고 신뢰할 수 있어야 함

나. 동료평가의 유형

(1) 의사결정에의 영향도에 의한 분류(Bozeman, 1993)

○ 선점적(Pre-emptive) 동료평가

- 최종적 의사결정은 동료평가 결과에 전적 의존하므로 의사결정자에게는 재량권 없어 이용도가 낮음
- 점수모형이나 서열모형 등 정해진 양식을 따름
- NIH의 2단계 동료평가가 가장 유사

· 1단계에서 과학적 측면의 평가 수행하는 IRG는 15~20명의 과학자로 구성되며, 각 과제마다 투표를 통해 승인/기각/보류 결정 · 승인된 과제는 우선순위 점수와 심사평과 함께 NAC로 송부 · NAC는 12명 이상의 과학자와 비과학자로 구성되며 IRG 심사결과를 평가하고, 이의 변경에 대한 권한 소유

○ 전통적(Traditional) 동료평가

- 의사결정에 동료평가 결과 뿐 아니라, 다른 요인들(예를 들면, 프로그램 관리자 등)도 함께 영향
- NIH와 NSF에서 이용
- 평가결과 외 제안자의 소속기관, 지역적 특성 등 고려
- 보통 평점모형을 이용하는데 평가자의 비평 역시 필수적인 요소

○ 보조적(Ancillary) 동료평가

- 동료평가는 의사결정에 필요한 정보 중 단지 한 부분만을 제공
- 다른 평가기법은 다른 측면을 평가한다는 가정 하에 과학기술적 특성은 동료평가로, 경제적 효과나 정치적 효과, 자원의 지리적 분산 등은 다른 기법으로 평가

⑵ 활용분야에 의한 분류(Chubin & Jasanoff, 1985)

○ 저널 게재를 위한 논문 심사

○ 연구비 지원을 위한 과제제안서 평가

○ 정책결정을 위한 연구결과의 평가와 해석 : 임무, 프로그램, 규제 등의 실행이나 정당성 확보를 위한 정보 획득 목적

다. 동료평가의 인식

동료평가를 연구의 성격과 목적의 차이, 연구기간의 차이, 연구성과의 광범위한 측면, 자금지원 방식의 변화(연구장려금, 연구협약 등)등 연구개발활동의 평가시 각각의 경우에서 발생하는 변동사항을 모두 반영할 수 있는 적절하고 필수적인 방법으로 인식(GAO, 1999)

정부의 연구개발 프로그램을 평가하는 가장 효과적인 방법(COSEPUP, 1999))임. 이와 같이, 동료평가는 객관적으로 수량화되지는 않지만 연구의 질적인 측면을 평가하는 방법으로서 연구의 영향 평가에 가장 광범위하게 사용되고 있으며 신뢰할 수 있는 수단으로 인정받고 있음

라. 동료평가의 문제점

동료평가는 인간의 지적활동에 중심을 두고 있기 때문에 인간의 심리적인 측면에서 이해의 충돌로부터 발생하는 다양한 주관적인 편파성이 평가에 부정적인 영향을 미칠 수 있음

동료평가는 인간의 주관적 판단이 주변의 여건에 의해 영향을 받아 보편·타당한 객관성과 공정성을 일정 부분 상실하고 있음 (김인묵 외, 2002)

Kostoff(1997)는 동료평가의 문제점을 아래와 같이 지적하였음

○ 첫째, 평가자가 해당 분야의 전공과 정확하게 일치하지 않을 경우 평가결과가 왜곡될 수 있음. 이러한 문제점은 동료평가의 결과가 50% 이상 운에 따라 결정될 수도 있다는 비판(Nederhof, 1988)

○ 둘째, 과학기술자 집단에서 소위 "cronyism (old boy network)"의 형성으로 새롭게 나타나는 첨단분야보다 여전히 기존의 전통 연구분야에서 연구비 수혜비율이 훨씬 높음

- 따라서 동료평가는 과학기술의 혁신과정에 그다지 효과적인 장치가 아님

○ 셋째, 유명한 연구자, 소속기관 등에 대해 후광효과('Halo' effect)가 작용할 수 있어 연구내용의 질적 수준과 무관하게 연구비를 지원 받을 가능성이 상대적으로 높음(Matthew Effect)

- NIH에서는 상위 10개 기관이 전체 자금의 46%를 차지하고, NSF에서는 상위 20개 기관이 1/3을 차지

○ 넷째, 개별 평가자 마다 각기 다른 해석과 평가의 기준이 적용될 수 있음. 즉, 동료평가는 평가자 각자의 주관적인 판단에 의해 이루어지기 때문에 동일한 판단기준을 적용하기가 매우 어려움

○ 다섯째, 동료평가의 전제조건으로 질적으로 우수한 연구과제를 구성하는 요소가 무엇이고 이를 이끄는 과학자가 누구인지, 향후 이러한 혁신적인 방향이 어느 쪽으로 진행될 것인지에 대해 평가자간 상당 수준의 동의와 의견일치를 요구한다는 점

○ 여섯째, 평가에 따른 연구관리 비용과 과학자들의 시간소모가 상당하다는 점

3. 정량평가

가. 정량평가의 시작

정량평가는 평가 참여자들에게 연구과제 신청자의 연구능력이나 연구성과 등 연구평가정보를 적절히 제공하여 연구과제의 수준을 보다 객관적으로 판단할 수 있도록 하려는 취지에서 정성적이고 주관적인 동료평가를 보다 객관적으로 보완하기 위한 하나의 노력으로 시작되었음

과학의 질적 우수성 및 탁월성의 측면은 결국 연구자의 과거의 연구성과나 생산성을 근거로 결정할 수밖에 없으며 이를 대표하는 것이 연구자의 논문 실적 등 구체적이고 정량적인 연구성과 지표임

연구결과를 평가함에 있어 정량적 지표를 이용한 접근방법은 1세기정도 전부터 시도되었지만, 실질적인 의미의 정량적 분석방법은 1960년대부터 본격적으로 시작됨

Pritchard(1969)는 정량적 분석 시도와 일련의 연구를 하나의 포괄적인 학문분야로 표현해보기 위해 당시에 사용했던 "statistical bibliography"라는 용어를 대신하여 "bibliometrics"라는 용어를 창출하였고, 이것이 정량적 지표평가 및 분석의 기원이 됨

나. 정량평가의 유용성

정량적 지표평가를 통해 개인연구자나 연구자집단은 물론 연구기관의 연구성과나 공헌에 대해 좀더 객관적이고 구체적인 자료에 의한 공정한 평가가 가능하도록 동료평가의 단점과 실수를 막기 위한 평형추로서의 역할을 함

연구자들의 인용유형을 통해 연구자들의 보이지 않는 동료관계 (invisible college network)에 관한 정보를 제공하여 연구자들의 과학기술 연구동향측면에서 상호관계를 이해할 수 있게 됨

정량적 지표분석 및 평가는 과학기술 장기발전계획 수립에 전제가 되는 향후 전략분석에 필요한 자료를 제공해 주는 아주 유용한 장치가 됨

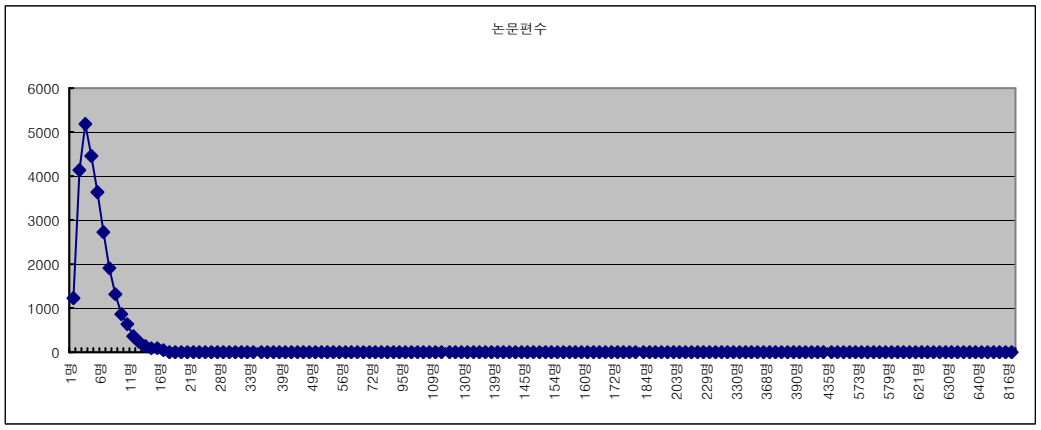
다. 주요 계량지표

(1) SCI논문 지표

SCI논문 계량지표로 양적수준 지표인 논문수, 질적수준 지표인 피인용횟수(Citation), 저널영향력지수(IF) 등이 주로 활용됨

<표 II-3> SCI논문 관련 주요 지표

지표	지표내용	비고
논문 수	○발표한 논문의 총 수	
피인용수 (Citation)	○특정논문이 타 논문에 의해 피인용된 횟수	○피인용이 장기간에 걸쳐 이루어지므로 사업평가 방법으로 부적절함
저널 영향력지수 (Impact Factor, IF)	○해당년도를 제외한 최근 2년간 특정 학술지에 수록된 논문의 평균 피인용횟수를 의미 ○"A" 저널의 '07년 IF = ('05-06년 "A"에 게재된 논문의 '07년 피인용수) ÷('05-06년 "A"에 게재된 논문의 총수)	○주로 학술지 평가지표로 활용 ○분야별 IF의 편차가 큼
즉시성 지수 (Immediacy Index)	○해당 학술지가 얼마만큼 빨리 인용되는지를 의미 ○"A" 저널의 '07년 Immediacy Index = ('07년 "A"에 게재된 논문의 '07년 피인용수) ÷ ('07년 "A"에 게재된 논문의 총수)	
저자역할	○논문의 저자는 참여 형태에 따라 제1저자(First author), 교신저자, 공동저자로 구분 ○주저자는 논문 발표에 주된 역할을 한 저자로서 일반적으로 제1저자와 교신저자를 주저자로 봄. 그러나 주저자와 교신저자의 구분이 불명확한 분야가 존재**(가령 수학, 입자물리학 등은 제1저자가 주저자가 아님)**	○대형사업 지원을 통해서 성과가 산출되는 분야의 경우(가령, 입자물리학 분야 논문은 공저자가 500명 이상인 국제공동논문임) 주저자 논문만을 실적으로 인정하는 경우 우수한 논문이 반영되지 않음



<그림 Ⅱ-1> 2006년 우리나라 SCI 논문의 공저자 수 분포

(2) CWTS가 제안한 SCI논문 관련 지표

네덜란드 Leiden University의 과학기술센터(Center for Science and Technology, CWTS)를 중심으로 계량지표가 개발

<표 Ⅱ-4> CWTS의 SCI논문 성과지표

분석지표	지표 내용
P	발표된 논문의 총 수 (Publications)
C	게재한 논문의 총 피인용횟수(Citation)
CPP	논문 1편 당 피인용 횟수의 평균 (Citations Per Publication)
JCSm	대상기간동안 출간된 논문이 게재된 학술지의 평균 인용율 (JCSm: Mean Journal Citation Score)
FCSm	대상기간동안 출간된 논문이 속한 분야(Subfield)의 평균 인용율 (FCSm: Mean Field Citation Score)
CPP/FCSm	논문의 평균 피인용 횟수와 분야 평균 피인용 횟수와의 비율 - CPP/FCSm이 1.0이상이면 게재한 논문의 영향력이 해당 분야의 세계 평균보다 우수
CPP/JCSm	논문의 평균 피인용 횟수와 저널 평균 피인용 횟수와의 비율 - CPP/JCSm이 1.0이상이면 게재한 논문의 영향력이 해당 저널보다 우수
JCSm/FCSm	논문이 발표된 학술지의 평균피인용율과 해당 분야의 세계 평균 피인용 횟수와의 비율

< 참 고 사 항 >

※ 네덜란드 CWTS기관의 질적수준 비교 기준(=CPP/FCSm)

구분	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
지수	a>1.5	1.2<a≪1.5	0.8<a≪1.2	0.5<a≪0.8	a<0.5

- 출처 : A. Van Raan(2004), Measuring Science

⑶ 신규 SCI 성과지표(과학재단 개발)

[SCI논문 신규 성과지표(한국과학재단 개발)]

1. **분야대비영향력지수**(Relative Field Impact Factor) : 저널의 영향력지수(IF)를 각 저널이 속한 분야의 평균 영향력 지수로 나눈 값이며, 분야대비 영향력지수가 1.0 이상이면 발표 저널이 해당분야 평균 수준(IF기준) 이상임을 의미

2. **표준화된순위보정지수**(Modified Rank Normalized Impact Factor) : 순위보정지수의 **최소값을 0, 최대값을 100**으로 표준화한 것으로서 **지수 값이 큰 저널일수록 해당분야 내에서 위상이 높음을 의미**

<순위보정지수(Rank Normalized Impact Factor)의 개념>
○ 순위보정지수는 분야 내 특정 학술지가 차지하는 위상을 나타냄
○ 순위보정지수=$(K-R_j+1)/K$, <여기서 R_j : 해당 저널의 분야 내 IF순위, K: 분야 내 저널수>
○ 상기 공식에 따르면 특정 학술지가 분야 내 최상위인 경우는 순위보정지수가 "1"의 값을, 최하위인 경우는 0에 가까운 값을 가짐
○ 가령 "A" 저널의 순위보정지수가 0.75란 의미는 25%의 학술지가 A보다 상위에 있음을 의미

3. **보완된순위보정지수**(Ordinal Rank Normalized Impact Factor) : 표준화된순위보정지수에 근거하여 모든 저널의 영향력지수가 **1 - 5 사이의 정수값**을 갖도록 변형한 것임

표준화된순위보정지수(a)	a<20	20≪a<40	40≪a<60	60≪a<80	80≪a≪100
보완된순위보정지수	1	2	3	4	5

피인용수는 개별 논문의 영향력을 측정하는데 좋은 지표이나 논문이 출판된 직후 바로 인용되는 것이 아니라 장기간에 걸쳐 나타나므로 국가 R&D사업에 대한

단기간의 성과측정에는 부적절함[3]. 그래서 편의상 IF를 많이 활용함. 또한 IF는 연구 분야별 특성을 제대로 반영하지 못하는 등 여러 가지 한계점이 있는 것으로 파악됨

이러한 단점을 보완하기 위해 재단이 IF를 바탕으로 연구 분야간IF의 편차를 반영한 신규 지표를 개발함

라. SCI지표를 활용한 국내·외 R&D 과제 평가사례

(1) 영국의 사례[4]

매년 2000만 파운드의 연구비 배분에 대해 조언하는 영국 Welcome Trust의 Neuroscience Panel은 1995년 주요 연구비 지원에 대한 peer review결정에 계량지표(bibliometric indicator)에 관한 정보를 제공하기로 결정하였음

사무국은 우선 신청자들로 하여금 신청자와 견줄 수 있는 해당분야의 세계적 연구자들을 추천하도록 하였고 아울러 신청자의 지난 10년간 SCI 혹은 SSCI에 게재된 article, notes, review에 한정된 논문실적을 제출하도록 요구함

사무국에서는 신청자와 비교대상 과학자들이 최근 5년간 발표한 저널들을 조사하여 impact factor가 높은 것에서 낮은 순으로 정리한 후, 상위 1/4 저널에는 가중치 4를 부여하고, 그 다음 1/4의 저널에는 가중치 3을 그리고 나머지에 각각 2와 1의 가중치를 부여. 이와 함께, 사무국은 인용횟수와

---

3) 논문 게재 후 시간이 경과함에 따라 피인용횟수가 증가하는 경향이 있음. 동 지표를 활용하는 경우 최근에 발표된 우수논문을 파악하는데 어려움이 있음

4) 이상필, 연구성과의 질 제고를 위한 논문평가 모형개발(I), 한국과학기술기획평가원, 2006, 33면

관련된 정량지표도 작성함. 사무국은 인용횟수와 관련된 정량지표의 작성을 위해 우선 논문 기준집단(norm group of papers)을 도출

논문 기준집단은 키워드에 근거한 검색을 통해 통상적으로 수백편의 논문으로 구성되는데, 논문 기준집단은 적어도 신청자의 논문내용의 2/3가 나타날 수 있도록 조합되어야 함. 어디에 해당되는지에 따라 각각 4, 3, 2, 1점의 가중치를 부여함. 아울러, 논문인용횟수가 상위 5-10%에 속하는 경우에는 해당 논문에 별표의 표시(*표시)를 하여 해당 논문이 갖는 영향력을 패널 멤버들이 인지하도록 함

패널 멤버들은 상기의 방식에 의해 작성된 다양한 정량지표를 이용하여 신청자들의 연구실적을 평가하는데 활용. 한 가지 특이한 점은 서지계량적 분석을 이용하여 신청자들을 상대적인 관점에서 평가하는 것이 아니라 신청자들의 기 출판된 논문들이 만족할 만한 수준에 도달하였는지 즉, 신청자들이 연구를 수행할 자격이 있는지의 유무를 판단하는데 이를 사용한다는 것임

⑵ 과학재단의 사례

(가) 핵심전문연구지원사업

○ 핵심전문연구사업은 1995년에서 1996년까지 2년간 정량지표를 신규과제 선정 평가(패널평가)의 참고자료로 활용함

- 핵심전문연구는 연구실 단위의 창의적인 연구과제를 지원하는 사업으로 3단계 평가(1단계: 과제별 서면평가, 2단계: 패널평가, 3단계: 종합회의 평가)를 거쳐 신규과제를 선정함
- 연구책임자의 최근 5년간 SCI 논문실적을 조사하여 2단계 패널평가의 참고자료로 활용함

○ SCI 논문실적 조사방법(SCI 논문 1편을 최고 10점으로 다음과 같이 계산함)

논문 실적점수(P_t) = $\sum_{i=1}^{m} P_i = \sum_{i=1}^{m} 10 \times C_i R_i$,

여기서, m:논문수, C_i:논문 i에 대한 기여도, R_i: 논문 i의 신청과제, R_i=1(상) or 0.8(중·하)

<연구기여도(C_i) 산출 방법:>

○ 주저자 : C(n) = $\frac{8}{n+7}$, (0.5 ≤ C(n) ≤ 1), n=논문의 총 저자수 <공식A>

○ 공저자 : C′(n) = 0.7C(n) (0.35 ≤ C′(n) ≤ 0.7) <공식B>

○ <공식A> 도입배경 : 총 저자수가 3명인 특정논문에서 주저자의 연구기여도가 단독저자 논문의 연구기여도에 비해 80% 수준이 되도록 공식을 설계 → C(3) = 0.8 C(1)

○ <공식B> 도입배경 : 공저자의 연구기여도를 주저자의 70% 수준이 되게 설계

○ 기타 : 총 저자수가 9명 이상인 특정논문에서 주저자의 연구기여도는 단독연구자에 비해 50%수준이 되게 하고 공저자의 연구기여도는 35% 수준이 되게 공식을 설계

<논문 실적점수 산정(예시)>

과제번호	연구책임자	논문 (i)	저자수 (n)	본인의역할(C)	관련도(*R*)
951-0100-001-2	홍 길 동	1	3	주저자	상
		2	1	〃	중
		3	2	공저자	상
		4	3	〃	하

P_1 = 10 × $\frac{8}{3+7}$ ×1.0 = 8, P_2 = 10 × $\frac{8}{1+7}$ ×0.8 =8

P_3 =10 ×0.7 × $\frac{8}{2+7}$ ×1.0 = 6.22, P_4 = 10 × 0.7 × $\frac{8}{3+7}$ ×0.8 = 4.48

∴ P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 26.7

(나) 선도과학자육성지원사업

○ 선도과학자육성지원사업(이하 '선도과학자사업')은 2001년부터 2004년까지 신규과제 선정 평가 시 정량지표를 사용하였음

- 선도과학자사업은 연구능력이 검증된 기초과학분야의 우수 연구자를 선별 지원하여 세계적으로 높은 평가를 받을 수 있는 연구성과 창출과 창의적 인력을 양성하는 것을 목적으로 하고 있기 때문에 연구능력의 검증을 위해 정량지표를 사용하였음

○ 선도과학자사업은 두 번의 단계에서 정량지표를 사용하는데, 하나는 신청단계이고 다른 하나는 평가단계임

- 신청단계에서는 미국 Thomson사가 제작하는 JCR(Journal Citation Report)의 인용지수(Impact Factor)가 분야별로 아래 기준 이상인 학술지에 책임저자(Corresponding Author)로서 논문을 게재한 연구자로 신청자격을 제한하였음

[선도과학자사업 신청자격(분야별 impact factor)]

분 야	수학	지구과학	물리학	화학	생명과학
인용지수	0.8	1.5	2.0	2.5	5.0

- 선도과학자사업의 경우 연구자가 해당 impact factor에는 못 미치는 저널에 논문을 게재하였지만, 우수한 논문으로 인정되어 많은 인용횟수를 기록하는 경우 이를 토대로 우수논문으로 인정하여 신청자격을 부여하였음. 다만, 인용횟수를 적용하는 경우에는 impact factor의 2배에 해당하는 점수를 요구하였음

[선도과학자사업 분야별 피인용횟수에 대한 인정점수]

구 분	수 학	지구과학	물리학	화 학	생명과학
피인용 횟수*	2회이상	3회이상	5회이상	5회이상	5회이상
인정점수 (인용지수환산점수)	0.8	1.5	2.0	2.5	5.0

○ 선도과학자사업에서는 신청과제 평가시 평가점수에 정량지표 50%, 동료평가 50%를 반영하고 있음

- 정량지표의 계산에서는 앞에서 제시한 기준에 따라 인용이 일정 수준 이상인 경우 해당 분야의 인정점수를 부여하는 등 연구자의 논문실적 전체의 impact factor 누계를 계산하여 이를 점수로 환산하였음
- 환산방법은 해당 분야의 신청자중 인용지수 누계가 가장 높은 점수를 50점, 신청자 전원의 인용지수 누계점수의 평균치를 35점으로 환산하여 이를 중심으로 신청자의 각 점수를 비율 배분하였음

[50점 만점 환산 방법]

○ **인정지수 합계가 평균점 이하인 경우 :** (35/평균값) x (인용지수 합계)

○ **인정지수 합계가 평균점 이상인 경우**

- 35점을 각 분야 인용지수 합의 평균값에 대응시키고 50점을 각 분야 인용지수 합의 최다득점에 대응시킨 후 선형비례방식을 적용.

  (x_1, y_1) = (각 분야 평균값, 35), (x_2, y_2) = (인용지수 합의 최다득점, 50)

- 여기서 평균치를 35점으로 정한 것은 분야에 따라 인용지수 누계의 최고치와 최저치가 많은 편차를 보일 경우 이에 따라 발생하게 되는 점수분포의 불규칙성을 최소화하기 위한 것임

[정량지표 계산예시]

1단계 : 연구자 논문실적의 인정점수 계산 예시

신청자	연구분야	논문	본인의 역할	IF	피인용 횟수	인정 점수
A	수학	1	주저자	1.2	3	1.2
		2	주저자	0.8	1	0.8
		3	공저자	1.2	2	0
		4	주저자(*)	0.5	3(*)	0.8
소 계						2.8

(*) 피인용 횟수 고려

2단계 : 상기 인정점수의 50점 환산 예시<수학분과의 경우>

패널	신청자	인정점수	환산점수	순위	비고
수학	A	2.8	(35/평균)*인정점수=(35/3.6)*2.8 =27.2	3	인정지수 합 평균이하
	B	5.3	50	1	최고점
	C	4.8	(인정지수-평균)(50-35)/(최대-평균)+35 =(4.8-3.6)(50-35)/(5.3-3.6)+35=45.6	2	인정지수 합 평균이상
	D	1.5	(35/4)*1.5 = 13.1	4	인정지수 합 평균이하
	평 균 : 3.6				

(다) 프론티어연구개발사업

○ 프론티어연구개발사업은 2006년부터 단계평가에 정량지표를 활용하고 있음

- 프론티어연구개발사업은 세계 시장을 선도하는 미래 신기술을 개발하기 위한 국가주도의 범부처적인 장기 연구개발사업으로 1999년에 시작됨

○ 프론티어연구개발사업은 질적평가지표를 활용하여 단계평가 점수의 10점을 반영하고 있음

- 평가대상논문 : 우수학술지(JCR 상위 10% 이내)에 게재된 핵심논문(10편 내외)을 사업단에게 제출토록 요청함
- 논문이 게재된 학술지의 impact factor를 그대로 사용하지 않고, 학술지가 소속된 해당 분야에서의 순위(rank)를(IF기준) 지표로 전환하여 이를 반영함
- 논문을 수록한 학술지가 포함된 JCR 세부분야(subfield)내에서의 학술지의 순위를(IF기준) 사용하여 분야내 차지하는 학술지의 위상(백분위수)을 계산함. 제출한 모든 논문에 대한 백분위수의 평균값을 다음과 같이 환산하였음

구분	상위 10%	상위 20%	상위 40%	상위 70%	나머지
점 수	5점	4점	3점	2점	1점

- 아울러 논문의 인용횟수를 해당 학술지의 영향력지수(I.F)로 나눈 값을 계산함. 각각의 사업단에서 제출한 모든 논문에 대한 상기와 같이 계산한 평균값을 다음과 같이 환산하였음(게재된 지 1년 이하의 논문은 Immediacy Index 적용)

구분	이하	0.7~0.9	0.9~1.1	1.1~1.2	1.3이상
점 수	1점	2점	3점	4점	5점

(라) 기초의과학연구사업(MRC)(2008)

○ 계량지표를 단계평가에 반영(전체 100점 중 30점 반영)

<table>
<tr><th colspan="2">계량지표 평가점수 산정식 = (1 + 2 + 3 + 4) × 0.3</th></tr>
<tr><td>1 대표논문 10편에 대한 환산점수(50점)<양적지표></td><td>최근 3년간 주저자 논문 10편을 대상으로 분야내 학술지 순위를 기반으로 산출
<table>
<tr><td>5점</td><td>4점</td><td>3점</td><td>2점</td><td>1점</td></tr>
<tr><td>상위10%</td><td>상위20%</td><td>상위40%</td><td>상위70%</td><td>나머지</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2 세부과제 책임자 논문의 IF합(30점)<질적지표></td><td>세부과제 책임자의 주저자 논문의 IF 합계를 평균 21점, 최고30점이 되도록 환산</td></tr>
<tr><td>3 전체 참여 연구원(교수급)의 총논문수(10점)<양적지표></td><td>전체 참여 연구원의 총 논문수를 평균 7점, 최고 10점이 되도록 환산 (공저논문은 50% 실적인정)</td></tr>
<tr><td>4 전체 참여 연구원(교수급)의 IF합(10점)<질적지표></td><td>전체 참여 연구원의 논문 IF합을 평균 7점, 최고 10점이 되도록 환산 (공저논문은 50% 실적인정)</td></tr>
</table>

(마) 세계연구중심대학(WCU)(2008)

○ 선정단계: 패널평가(60점)→Int'l Peer Review(30점)→종합평가(10점)

○ 계량지표를 선정평가 점수에 반영(패널평가 점수의 45%)

계량지표	자연과학	생명과학	공학	인문사회
학문분야별 상위10% 저널에 게재된 논문수 - 단독: 1건, 주저자 및 교신저자: 0.8건, 공동저자: 1/n건	10	10	10	25
연구팀 총 피인용 횟수	10	10	5	5
논문 1건당 피인용횟수	10	10	5	5
SCI급 및 SCOPUS급 학술지의 Editor 경력	10	10	10	10
연구비 수주 실적	5	5	10	-
국내 및 국외 특허			5	

(3) 학술진흥재단의 사례(국가석학사업)

○ 2005년에 시작된 국가석학(Star-Faculty)지원사업의 경우 정량지표를 이용하여 연구계획서 신청단계에서 연구책임자의 신청자격을 제한하였고 동 지표를 선정평가의 참고자료로 활용함

○ 신청자격은 신청마감일을 기준 주저자(제1저자 또는 교신저자)로서 전공과 관련된 SCI급 등재학술지에 발표한 논문의 피인용 횟수 합계가 물리학·화학·생물학 분야는 1,000회 이상, 수학 분야 100회 이상, 지구과학 분야 300회 이상이거나 또는 이와 동등한 정도의 연구 업적을 증명할 수 있는 자로 함

구분	수학	지구과학	물리학·화학·생물학
피인용 횟수	100회 이상	300회 이상	1,000회 이상

○ 제출양식의 「연구업적목록(Publications List)」에 명시된 논문에 한하며 1편의 논문에 1인만 인정되므로 신청자격 논문의 제1저자(First Author)와

교신저자(Corresponding Author)가 다른 경우는 두 저자가 협의하여 한 저자만 연구책임자로 제출

- Corresponding Author가 논문에 표시되지 않은 경우라도 제출할 수 있음(단, 추후 필요시 논문에 중대한 기여가 있었음을 증명할 수 있는 증빙자료 제출을 요청할 수 있음)
- SCI급 국제학술지에 게재하기 어려운 특수한 분야는 연구업적 심사에 참고할 수 있는 소명 자료를 연구지원 신청시 제출하여야 함

III. 해외 과제평가제도

1. 미국 및 캐나다

가. 미국 과학재단(NSF)

(1) 개요

(가) 설립 목적 및 기능

1950년 NSF는 기초연구 및 교육진흥 국가정책의 개발, 기초과학연구지원, 정부기관들의 연구개발(R&D) 프로그램 평가를 목적으로 "국립과학재단법"에 의해 설립됨. 기초과학 연구 및 관련 사업을 지원하여 과학연구의 잠재력과 다방면의 과학프로그램을 강화시키는 것으로 2005년 기준 NSF는 연구자, 박사 후 연구원, 교사, 대학원생들에 이르기까지 약 195,000명에게 지원하였는데 지원방식은 탁월성(merit)을 기본원칙으로 선정함

NSF의 탁월성 평가시스템의 주요 단계별 절차는,

① NSF의 전산시스템인 'FastLane'을 통해 온라인상으로 접수하여 검토를 거쳐 PO(Program Officer)에게 배당

② PO는 최소 3인 이상의 외부 평가자에게 평가를 의뢰

③ 평가결과를 수합하고 선정의견을 제시

④ 각 부서의 장(Division Director)은 제출한 과제선정에 대한 의견을 검토하여 선정여부 결정

<표 III-1> NSF의 신청 및 선정과제수, 과제선정율

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005
신청과제	29,508	31,942	35,165	40,075	43,851	41,722
선정과제	9,850	9,925	10,406	10,844	10,380	9,757
선정율	33%	31%	30%	27%	24%	23%

* 출처: Science Watch Report 제 26호, 2006

(나) 주요 연구지원형태

○ 개인단위 프로젝트 지원
○ 연구장비(Instrumentation) 지원
○ 대규모 실험시설(Large-Scale Facilities) 지원
○ 연구인력양성 (특별연구원, 연구조원, 박사후 과정 등) 지원
○ 연구센터 지원, 중소기업 기술혁신 지원

(2) 주요 조직의 구성 및 역할

(가) 심사(추천)단

NSF는 295,000여명의 외부의 전문 지식인(external peer review)으로 구성된 심사 가능인력 DB를 보유함. 2005년의 경우 50,000여명의 평가자가 한 건 이상의 서면 평가를 수행하였으며 41,000여명이 패널 평가자로 활용되었고 이들 중 약 14,000여명이 NSF심사에 처음 참여한 것으로 나타남.

과제 신청 및 선정 매뉴얼(The Proposal and Award Manual)은 특별한 상황이 아니면 과제신청서에 대한 선정을 위해 최소한 세건의 외부평가를 수행하도록 규정함

(나) 프로그램 관리자(Program Officer)

일반사무국을 제외하고 각 연구지원 담당부서는 상당한 학문적 전문성을 가지고

해당 신청서와 관련된 연구분야의 전문가를 선정하여 평가를 수행하고 담당 프로그램을 관리할 능력을 갖춘 과학자, 기술자 또는 교육자들의 전문가집단(Program Officer)으로 구성됨

NSF에는 2008년도 기준으로 상근 452명의 프로그램관리자(PO)가 있으며 2005년도 400명에 비해 52명 증가함. 프로그램관리자의 중요 임무 중의 하나가 심사위원 선정권한이며, 프로그램관리자(PO)는 NSF규정(The Proposal and Award Manual)의 탁월성 평가 절차를 거침.

프로그램관리자(PO)는 상당한 학문적 전문성을 가지고 해당 신청서와 관련된 연구분야의 전문가를 선정하여 평가를 수행하고 담당 프로그램을 관리할 능력을 갖춘 과학자, 기술자, 또는 교육자들로서 본인의 지식, 과제신청서의 참고자료, 최근 발간된 저널, 전문가회의 자료, 타 평가자의 추천, 문헌정보 데이터베이스, 과제선정자의 의견 등의 다양한 데이터를 활용하여 심사자 선정함

프로그램 관리자(PO)는 프로그램의 규모 및 경력에 따라 Program Director, Associate(부) Program Director, Assistant(조) Program Director로 직급을 달리함. Program Director는 박사급 연구자로 6년 이상의 해당분야 연구 또는 연구행정 경력 소지자이며, 부PD는 박사급 연구자 4년경력, 조PD는 박사급 연구자 또는 2년 경력의 석사급 연구자 자격을 소지해야 함.

PO는 크게 정규직과 임시직으로 구분됨. 임시직은 크게 소속기관으로부터 최고 3년까지 NSF에 파견되어 근무하는 방문과학자, 기술자 또는 교육자(Visiting SEE, 이전의 “Rotator")와 주정부간인력협정규약에 따라 소속기관에 대한 grants를 통해 고용되는 인력(IPA)등으로 구별됨

신청과제에 대한 평가를 위하여 PD는 해당분야의 특성을 고려하여 우편평가(Mail Review)로 진행할 것인지, 또는 패널평가(Panel Review)로 진행할 것인지를 우선 결정함. 만약 우편평가를 택했다면 PD는 신청서당 6명 정도를 평가자로 위촉해야 하는데 누구를 평가자로 선정할 것인지는 전적으로 PD의 책임과 권한임. 물론 평가자 선정에 문제가 있다면 PD는 전적으로 그 사실에 대해 스스로 책임을 지도록 하고 있음

프로그램 관리자는 2005년도 기준으로 연간 평균 100건의 신규과제 신청서, 80건의 계속과제, 70건의 사후관리 과제를 담당. 프로그램관리자는 약 60%의 시간을 신규과제 심사업무에 사용하며, 또한 선정과제의 관리와 감독, 프로그램계획, 직원감독 등에 시간을 할애함.

<표 III-2> NSF의 프로그램관리자 분포 현황

프로그램관리자		명수	비율(%)
총계		400	100
성별	남성	242	61
	여성	158	39
인종	소수그룹	83	21
	백인&비 남미계	317	79
근무형태	정규직(Permanent)	202	50
	방문연구자(VSEE)[5]	38	10
	임시직(Temporary)	49	12
	부처간 인력교류(IPA)[6]	111	28

* 출처: Science Watch Report 제 26호, 2006

5) VSEE(Visiting Scientist, Engineer, Educator): 방문과학자, 공학자, 교육자로 초빙된 지원을 의미

6) IPA: 정부간 인력교류법에 의해 일정기간 일하는 임시직

(다) 과제 패널분류 및 심사

온라인으로 접수된 신청과제가 Proposal Processing Unit(FastLane)을 통해 해당 프로그램관리자에게 배정되고, 프로그램관리자는 15쪽 이내로 작성하는 연구계획서를 토대로 적절하게 패널분류 및 서면심사 또는 패널심사 여부 결정함. 프로그램 관리자는 신청자의 제안, 과제신청서에 첨부된 참고자료, 발표된 논문, 인용지표, 그리고 서면평가자, 패널심사자, 방문과학자가 입력한 자료 등의 다양한 데이터를 활용하여 심사자를 선정함. 한 과제당 최소 3명에게 심사를 의뢰하되 심사방식은 우편평가(mail review) 또는 패널평가로 실시하며 우편평가와 패널평가 둘 다 실시하기도 함. 심사자 구성 시 심사자의 배경이 다양하게 구성될 수 있도록 최선을 다하며, 심사자 선정은 전문성에 가장 많은 비중을 둠. 또한 공평성 시비를 우려하여 여러 단계의 심사위원 선정과정을 거치지 않고, 프로그램 관리자의 판단에 따라 연구계획서에 가장 적합한 심사위원 선정함

<표 III-3> 2005년도 평가방식 및 과제당 평가 건수

구분	우편	패널	우편+패널	계
신청과제(비율%)	2,656(9.1)	22,735(56.4)	13,919(34.5)	40,310(100)
평가건수	15,552	122,130	10,591	246,273
과제당 평가건수	4.3	5.4	7.8	6.1

(라) 상피제도

각 프로그램 관리자는 모든 과제신청과 관련된 이해관계[7]를 신중하게 고려하여 이해관계가 없는 외부심사자를 선정함. 모든 신청자와 심사자는 이해관계에 대해 사전에 알리도록 규정하고 있음. 특히 심사자는 FastLane시스템 (온라인연구관리 시스템)을 통해 심사대상 과제와의 이해관계를 확인할 수 있도록 되어있음

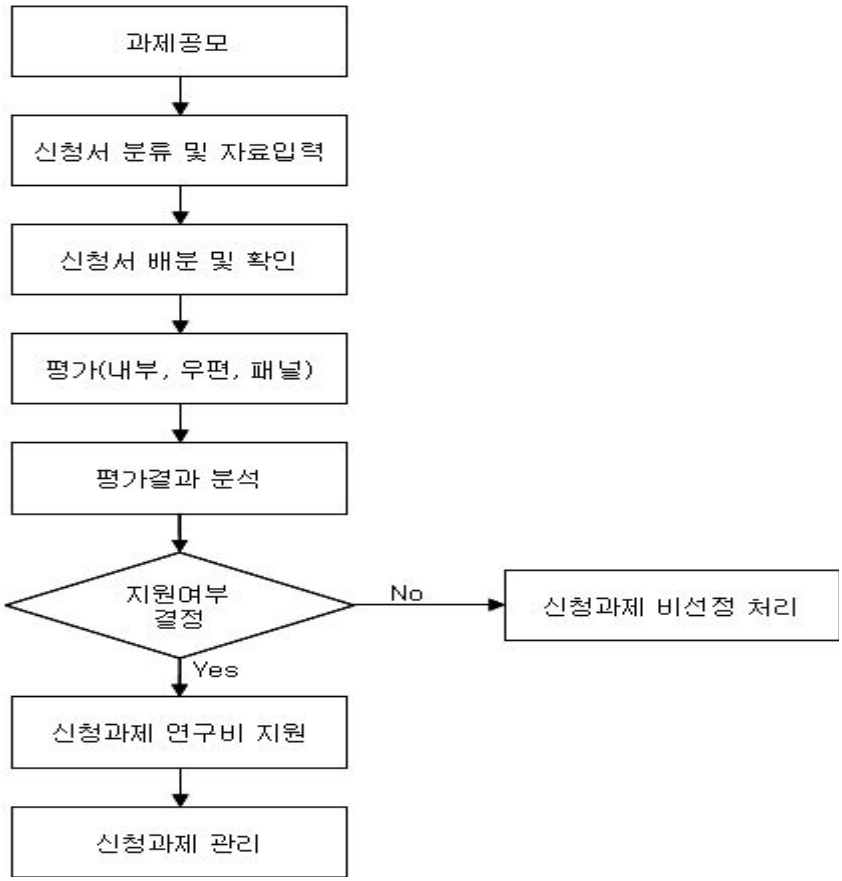
7) 신청자와 같은 소속이거나, 최근 몇 년간 논문의 공동저자이거나, 학위과정에서의 지도교수, 제자 등의 관계

모든 프로그램 관리자는 이 사항에 대해 매년 교육을 받고 있으며, 부정행위, 낭비, 이해관계에 의한 선정 등을 방지하기 위해 객관적인 감사를 담당하는 감사국(Office of Investigation)을 설치운영함

⑶ 평가 체계

(가) 과제(Proposal) 공모 방식

□ 개요



<그림 Ⅲ-1> 연구신청서 처리절차 총괄 흐름도

총 15쪽 이내로 작성하는 연구신청서에는 제안한 연구의 효과 즉, 연구수행을 통해 기여되는 잠재적인 새로운 발견 및 지식과 기술기반의 확장 또는 개발을 위한 구체적인 기여도 기술하도록 함

□ 자유공모(Program Announcement)

NSF는 주로 program announcement를 통해 연구신청서를 접수하는데 이러한 유형을 자유공모(unsolicited)라고 함. 자유공모과제는 대부분 연중 수시 접수하며 다른 신청서들과 함께 일반적인 평가기준을 적용하여 심사. 자유공모과제의 경우 법정대응자금(statutory cost-sharing)에 따라 지원연구비가 결정

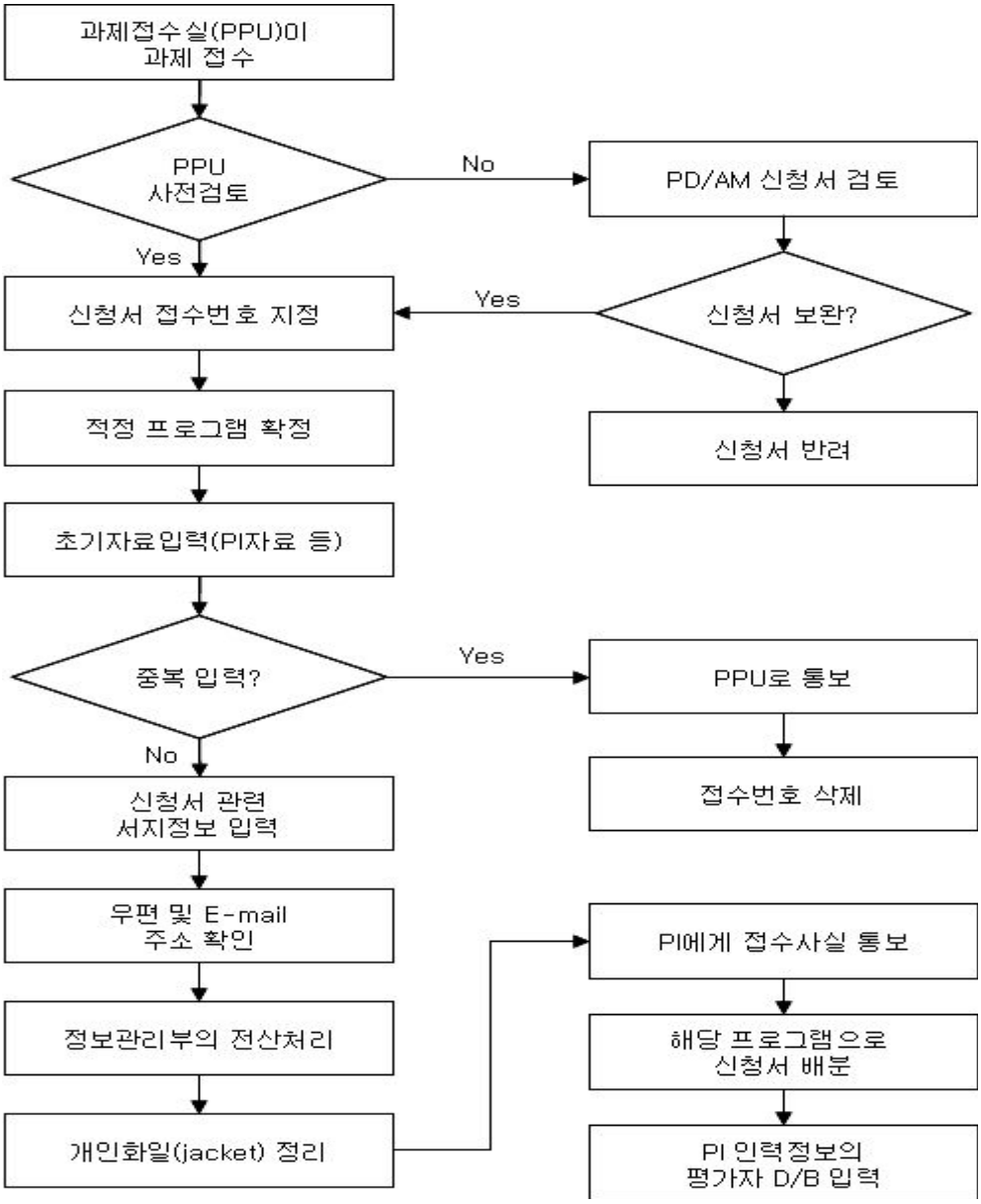
□ 지정공모(Program Solicitation)

NSF가 특별히 강조하는 전략분야나 집중분야내의 연구신청서를 접수하기 위하여 사용함. 자유공모방식보다는 더욱 한정적이며 주로 일정기간 내에 접수마감일을 두고 신청을 받음. 자유공모보다는 경쟁률이 높으며 특별한 평가방식과 선정기준이 반드시 적용됨. 법정대응자금이 의무사항이 아니므로 필요시에는 연구수행에 소요되는 경비 전액을 지원할 수 있음

□ Request for Proposals (RFP)

하나의 특정 프로젝트 내에서 과제를 공모하며 모든 과제가 서로간에 선정을 놓고 직접 경쟁하게 됨. 법정대응자금이 의무사항이 아니므로 필요시 연구수행에 소요되는 경비 전액을 지원할 수 있음

(나) 신청서 분류 및 자료입력



<그림 Ⅲ-2> 신청서 분류 및 자료입력 흐름도

□ 임시과제번호 지정

신청과제가 도착하면 행정부의 과제접수팀(PPU : Proposal Processing Unit)이 주전산기에 각 과제를 입력시키고 접수번호 지정함

□ 사전검토 시행

PPU는 신청서의 분량이나 첨부물 등 사업안내서에 제시된 지침과 기타 요구사항에 대한 준수여부를 점검하며 결격사유가 있을 경우에는 해당분야 Division의 행정관리자인 AM(Administrative Manager)에게 통보함. AM은 PD(Program Director)와 상의하여 어떤 조치를 취할지를 결정하고 PPU에게 결정사항을 통보함. 이 과정에서 PD는 연구신청서의 반려를 결정할 수 있고, 이 경우 PPU는 연구신청자에게 반려통보와 함께 신청서 송부함

□ 접수과제의 해당 프로그램 분야 확정

PPU에서 과제가 해당 Division으로 이관되면 AM은 신청서를 분류하여 Division내의 해당 프로그램으로 배정함. 해당 프로그램의 PD가 최종적으로 과제배정의 적정성을 검증하게 되고 적정치 않다고 판단된 과제의 경우 다른 적정한 프로그램의 PD와 협의하여 이관 절차 취함

□ 초기 자료입력

각 프로그램 내의 행정직원에 해당하는 PSS(Program Support Staff)가 주전산기를 활용하여 기존의 PI(Principal Investigator) 자료를 갱신하거나 새로이 PI 자료를 입력함. 신청서가 주전산기의 연구신청서 관리시스템(Proposal Management System)에 로그인 될 때, 과제명, 소속기관, 연구책임자 및 공동연구원 인적사항, 신청연구비 및 연구기간, 해당 프로그램 코드(Organization Code)의 정보를 입력함

또한 PSS는 주전산기 상에서 과제번호를 입력하고 연구신청서 표지양식에 포함된 과제관련 서지정보를 입력하게 됨. 이와는 별도로 연구책임자의 인적사항(성명, 학과, 전화번호, E-mail 및 우편주소, 학위 취득연도 및 날짜)을 입력하게 되는데 여기에는 1968년 이후 NSF에 과제를 신청한 모든 연구자의 정보가 기록되어 있음

□ 중복과제(Duplication Proposal) 처리

만약 자료입력 전에 중복과제가 발견된다면 AM은 PPU에 이 사실을 통보하고 두 과제 중 하나의 과제번호를 삭제시킴. 자료입력 후라며 AM이 주전산기 상에서 직접 두 과제 중 하나의 과제번호를 삭제시키고 해당 신청서를 폐기시킴

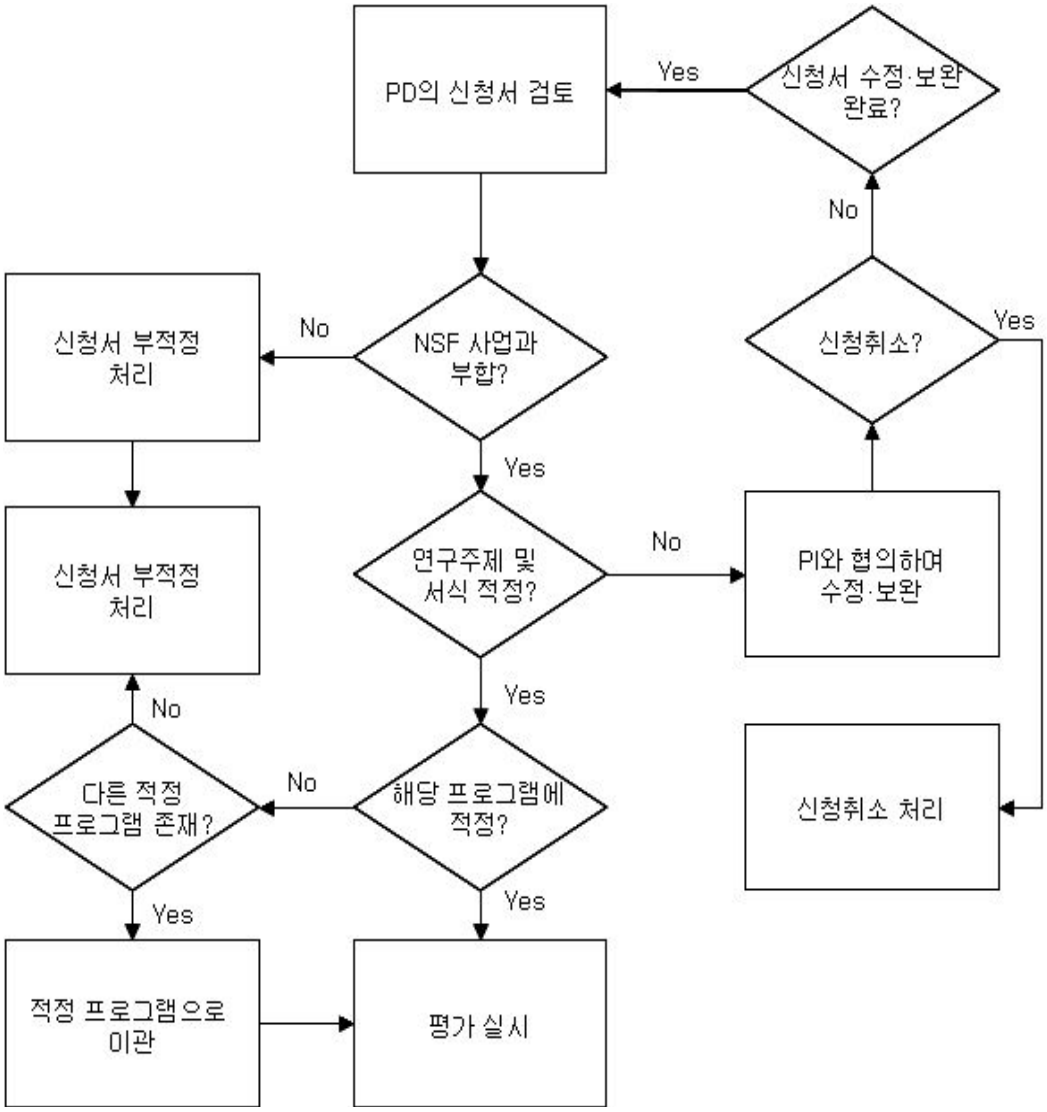
□ 개인화일(Proposal Jacket) 정리

NSF의 정보관리부(Division of Information System)가 입력된 자료를 전산처리하고나면 PSS는 연구신청서 라벨과 연구책임자 경력서 등을 개인화일에 정리하고 성명순이나 과제번호순으로 보관함. 만약 신청자의 서명이나 연구수행현황표 등 입력이 안된 항목이 있다면 PI에게 이를 요청하는 서한이 자동으로 발급되어 보완함. 한편 PSS는 과제신청자에게 과제가 접수되었다는 내용을 E-mail이나 우편엽서로 알려줌

□ 평가자 D/B 입력

PSS는 마지막으로 과제신청자가 NSF의 평가자 D/B에 포함되어 있는지를 조회함. 포함되어있다면 수록정보를 확인하고 필요시 수정·보완함. 포함되어있지 않을 경우 주전산기의 평가자 관리시스템 메뉴 상에서 해당 정보를 신규입력하여 평가자 ID를 자동으로 할당받은 후 주소와 주민번호, E-mail address, 전공분야 등을 입력함

(다) 신청서 배분 및 확인



<그림 III-3> 신청서 배분 및 확인 흐름도

□ Program Director의 검토

특정한 신청서가 해당 PD와 이해상충(conflict-of-interest) 관계에 있다면 PD는 DD(Division Director)에게 이를 알려서 다른 적정한 PD에게 이관시킴. 또한, NSF가 지원하지 않은 임상연구과제나 양식미비 등으로 인해 만약 특정한 신청서가 NSF 지원사업에 부적합하다고 판단되면 구체적인 해당사유를 적어 결재를 받은 후 과제신청자에게 신청서와 함께 서한을 보내고 해당과제의 개인화일을 비선정처리함

□ 신청서 수정 및 보완

신청서가 수정 또는 보관될 필요가 있을 경우, PD는 PI에게 그 사실을 통보하여 협의하고 PI는 수정·보완된 신청서를 PD에게 직접 송부함

□ 신청서별 적정 프로그램 배분 확정

PD가 자신의 프로그램에 맞지 않는 신청서를 발견한다면 적정한 타 프로그램의 PD와 이관을 상의하고, 해당 프로그램의 AM은 전산상의 프로그램코드(Organization Code)를 변경 후 개인파일을 이관시킴. 다른 프로그램과 공동평가(Joint review)가 필요하다고 판단되는 과제의 경우 관련 PD들과 공동평가 일정 등을 협의함. 참고로 NSF내에는 directorate간 지원프로그램이나 학제연구(cross-cutting)지원프로그램이 있으므로 이들 프로그램과 협조하여 공동평가를 실시하고 공동지원(co-funding)의 가능성을 살피기도 함

□ 과제신청 취소(Withdrawal)

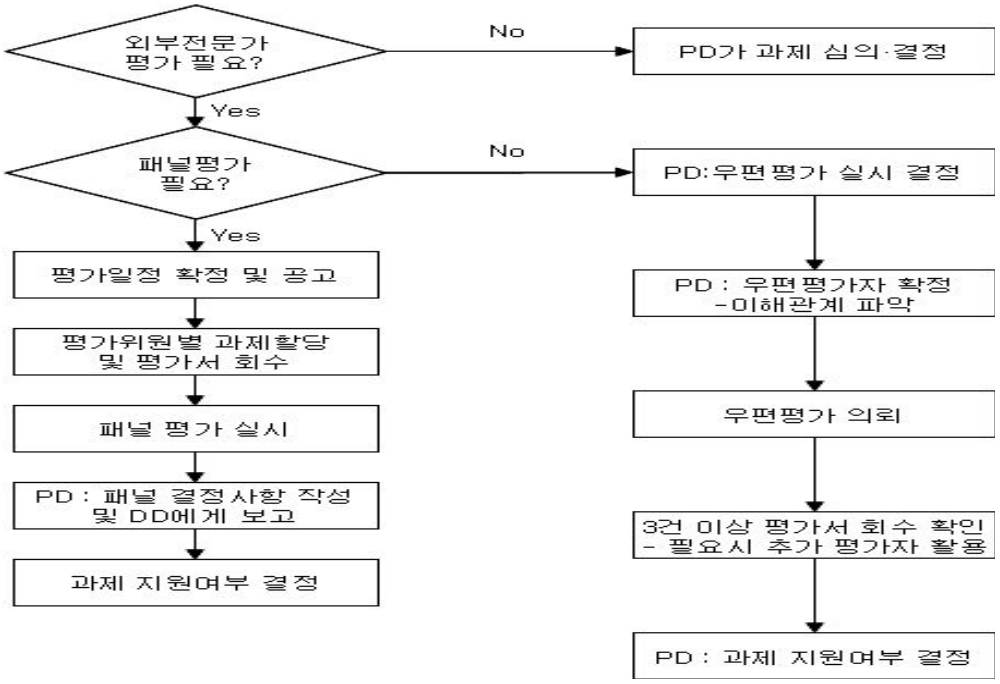
최종지원결정이 나기 전에 언제든지 신청 취소 가능. 만약 신청과제에 대한 타 기관에서의 지원이 취소사유라면 PD는 PI의 공식요청 없이도 과제신청을 취소시킬 수 있음. 만약 PI가 다른 사유로 과제신청 취소를 요청한다면 신청취소 통보서한에 PD와 DD가 결재하고 AM은 취소절차를 밟음. PSS는 신청취소 통보서한을 PI에게 보내는데 만약 평가가 완료된 후라면 평가의견을 PI에게

송부. 또한 취소관련 서류를 개인파일에 보관하고 “취소” 스티커를 부착 후 비선정 처리함

(라) 평가

□ 개요

NSF의 연구신청서 심사는 한마디로 “동료평가에 의한 가치심사(merit review with peer evaluation)"라고 간주할 수 있음. NSF의 각 프로그램들은 우편평가와 패널평가의 두가지 주요 방식을 통해 외부 전문가평가를 실시하며, 대형 연구시설이나 센터 프로그램 등과 같은 신청서에 대한 평가 시에는 우편평가 및 패널평가와 더불어 NSF 관계자와 외부평가자에 의한 현장방문평가도 종종 사용함



<그림 Ⅲ-4> 평가 흐름표

NSF의 평가방침은 모든 신청서에 대한 철저한 심사를 위해 충분한 시간을 부여하되 최대한 신속하게 평가를 실시한다는 것임. 모든 평가는 6개월 이내에 완료시키되 이 6개월의 기간에는 최종결정, 즉, 과제반송 및 신청취소, 또는 지원추천 등의 과정이 포함. 만약 6개월이 더 소요되면 PD는 PI에게 연락하여 평가완료 예정날짜를 알려주며, 지체사유에 대한 세부사항을 개인파일에 기록하여 남겨야 함

PI는 자신이 제출한 신청서를 가장 잘 평가할 수 있다고 믿는 평가자 또는 자신의 신청서를 평가하지 말아야 하는 사람에 대한 정보를 NSF에 제출할 수 있고, 이들에 대한 평가자 활용 또는 제외여부는 해당 PD의 권한. 또한 PD는 상위결재권자의 승인 하에 특별한 평가방법을 사용할 권한이 있음. 예를 들어 예비신청서 제출을 요구함으로써 신청자들의 신청서 제출부담을 감소시켜줄 수 있음. 한편 NSF의 공식적인 연구신청서 평가는 반드시 외부전문가 평가(External Peer Review)를 포함하여야 하지만 아래의 경우는 예외로서 PD가 해당 신청서를 직접 평가할 재량권이 있음

[외부전문가 평가 미포함 과제]

과제	세부 내용
이미 효율적으로 Peer Review를 거친 과제	- Peer Review를 통해 선정되어 연구기간/연구범위 내 연구비 증액 계속과제 - 연구비 추가지원이 없는 연구기간 연장과제(No Cost Extension) - 국제 공동연구 추가과제 - NSF 규정변경이나 간접비율 조정으로 인해 증액되는 과제 - 지원기관간 협정에 따라 NSF 연구비증액을 위한 타기관 연구비증액 과제 - 연구책임자의 소속기관 변경과제 등
Peer Review가 비현실적이거나 고비용인 과제	- 외국방문연구나 학회참가비용 또는 20,000불 이하의 소액 연구비과제 - Peer Review에 특별한 문제가 있는 과제 또는 신청취소 과제

□ 신청서 평가방식

심사평가 방식은 크게 우편평가, 패널평가 및 혼합방식(우편평가와 패널평가를 혼합)이 있으며 우편평가 줄어들고 패널평가가 증가하는 경향

패널평가과정은 과제신청서가 서로 비교되고 논의되도록 허용. 또한 우편평가와 달리 여러 분야의 관점을 공개적으로 논의하고 취합할 수 있기 때문에 학제간 분야의 과제신청서의 심사에도 유리. 또한 평가항목(지적탁월성과 광범위한 영향력)에 따라 심사하기에 유리하며, 우편평가에 비해 시간과 비용(인원)이 절약됨

○ 우편평가(mail review)

해당분야 전문가로부터 신청서의 주요 관점을 공정하고 균형있게 평가받기 위하여 우편평가를 실시함

[PD의 우편평가 추천자료]

- 해당분야 내에서 자신이 가지고 있는 개인적 지식이나 전문적 지식
- 신청서 내에 인용된 참고문헌 등 서지사항
- 심사위원단의 추천
- 신청자가 추천한 평가자 목록
- 재신청과제인 경우 이전 우편평가 참여자

PD는 추천하는 평가자와 신청자 사이의 이해상충(Conflict-of-Interest) 즉, 신청자와 같은 소속이거나 지난 4년간 논문을 함께 쓴 연구자 또는 박사학위/Post-Doc의 지도교수/제자 관계 등을 파악해야 함. 또한 PD는 평가자 구성을 균형있게 해야 하므로 되도록 신진연구자나 소수민족, 여성과학자, 장애인과학자, 그리고

소규모 대학교수를 염두하여야 하고 산업체 소속의 평가자 추천도 고려함. PD는 주전산기의 평가자 D/B를 활용하여 추천하므로 항상 평가인력에 대한 최신정보를 유지하여야 하며 AM은 평가자 중복 부분에 대한 관리를 담당함

평가자 수신서한, 우편평가서, 주소록 및 연구신청서 등을 평가자에게 발송함. 주로 평가 의뢰기간은 1개월이 주어지며 필요시 앞당길 수 있음. 평가자들이 FastLane을 통해 과제별 심사서(심사의견 및 등급부여)를 제출하며, 신청서 당 3건 이상의 평가서가 회수되면 PSS는 프로그램관리자에게 알려 과제별 선정 안을 작성하며 지원 추천 과정을 시작함

우편평가의 장점은 해당분야 전문가로부터 신청서의 주요 관점을 공정하고 균형있게 평가할 수 있고 교통비 등의 비용 절약이 가능함. 단점으로는 패널평가에 비해 시간이 많이 소요되고 심사자 수 많이 필요함

○ 패널평가

PD는 최소한 3개월 전에 패널평가 일자와 참석예정자를 행정실에 통보함. PSS는 이에 필요한 회의장과 참여 평가자들을 위한 호텔예약 등을 조치함. 연방정부 법령에 따라 관련 학계에 평가위원회 명칭, 평가목적, 일정, 장소, 문의처 등 패널평가 시행공고를 해야 함. 여기에는 패널평가가 “비공개”인지 “일부공개”인지를 밝히도록 되어 있어 일부 공개의 경우 패널평가자 이외의 일반인들도 토론이나 세미나 형식으로 참여 가능함

[패널평가자 선정시 고려사항]

- 과학적 전문지식(Scientific Expertise)
- 전문분야의 다양성(Diversity)
- 평가자 구성의 안배(Distribution) : 연령, 지역, 산・학・연, 국적 등
- 가능하다면 산업체 인력이 권장됨

NSF 패널평가자의 평균 임기는 3년이지만 3년 연속재임의 개념이 아니라 각 패널평가자가 유연성있게 기간을 선택함. PD는 대상 추천자가 현재 NSF 패널평가자가 아님을 컴퓨터 기록을 통해 확인한 후 신규 패널리스트에 대해 직접 개별적으로 통화하여 참여 여부 타진하고 평가자를 구성함

임명 동의를 한 연구자에 대하여 프로그램 행정실은 DD의 승인과 서명을 받은 임명장을 작성하여 대상자에게 송부. 또한 프로그램 행정실은 해당 연구신청서들과 패널평가자들을 해당 패널에 전산적으로 배치하여 패널평가 준비를 완료함

심사는 1차평가자가 자신이 맡은 과제의 내용을 요약하고 자신의 평가의견을 발표하며 타 평가자의 평가의견을 토론하며, 2차평가자는 해당 과제에 대하여 의견을 개진한 후 해당과제에 대하여 패널 전체의 토론을 함. 이후에 해당과제에 대한 패널의 선호도 결정함

[패널 결정사항요약서에 포함될 내용]

- Strengths : 패널평가시 긍정적으로 언급된 부분
- Weeknesses : 패널평가시 부정적으로 언급된 부분
- Special Considerations : 패널평가시 중요하게 언급된 부분
- Panel Recommendation : 선정지원, 탈락 여부 등
- Program Note(선택 사항) : 패널이 해당과제에 대하여 제안한 사항

PD는 토의된 내용이나 자료 및 패널평가자와 우편평가자의 신원에 대한 비밀을 유지하고 평가점수 기록표의 재단 외부유출을 막아야 함. 패널토론 과정동안 프로그램 관리자는 토론 내용을 초록하고 의사록 및 결정사항 요약서 작성을 위해 참석자들 사이에 논쟁이 있었던 부분 등을 기록한 후 패널 결정사항 요약문 및 과제 지원여부를 체크하여 해당분야 부서장(DD: Division Director)에게 심사결과를 보고함

[패널평가 사전준비 및 사후조치 사항]

패 널 평 가 사 전 준 비	- 각 패널평가자들에게 해당 패널의 신청서 전체목록과 요약문을 보내어 자신이 담당할 수 있다고 판단하는 과제목록과 기타 건의사항을 보냄 - 개별 신청서를 패널평가자에게 1차(Primary)평가자 또는 2차(Secondary)평가자로 구분하여 할당함 - 프로그램행정실은 패널평가자에게 평가요청 공문, 할당된 연구신청서, 평가의뢰사항, 평가서 양식, 회의평가 일정 및 장소, 교통 및 숙박안내 등으로 구성된 서류를 송부. 이 단계에서 PD는 해당 패널내의 모든 신청서를 모든 패널평가자들에게 보낼지 아니면 1차 또는 2차평가자에게 할당된 신청서만을 송부할지 결정 - PD는 패널평가 의사일정(Meeting Agenda)을 작성하여 AD나 DD 또는 다른 PD들에게 송부 - 프로그램간 공동평가 일정을 관련 PD들로부터 확인하고 각 패널평가자들이 송부한 평가의견을 최소한 1~2주전에 전체 참여 패널평가자들에게 송부
패 널 평 가 사 후 조 치	- PD는 평가시 제기된 문제와 요청을 정리하여 패널결정사항 요약문 작성 - DD에게 평가결과 보고시 패널의 평가대상 과제수, 선정과제수(소수민족, 여성, 장애자, 신진연구자 별도구분), 타 프로그램과의 공동평가(Joint Review)건수 등의 정보 포함 - 패널평가자들이 작성한 결정사항요약문에 PD가 대부분의 경우 의견 첨가 - 탈락과제는 패널평가 후 가능한 빨리 조치

○ 혼합심사(우편평가+패널평가)

혼합심사 방식도 우편평가의 전문성과 패널평가의 비교분석의 장점 때문에 NSF에서 많이 시행. 크게 두가지 방법이 사용되며, 첫째는 한명의 평가자가 우편평가자와 패널리스트로 동시에 참여하여 결과적으로 하나의 신청서에 대하여 두 번의 평가의견을 제출하는 경우이고, 둘째는 한명의 평가자가 단지 패널리스트로만 참여하여 다른 우편평가자가 제출한 평가의견을 검토·토론하여 PD에게 구두 또는 문서로 평가의견을 제출하는 경우임

□ 평가자(reviewers)

평가자 풀의 다양함은 NSF 평가시스템의 중요한 특징. 평가자에 대한 정보를 주전산기 데이터베이스에 보유. 잠재적 평가자들은 신청자들의 추천, 신청서나 출판논문에 인용, 또는 우편평가자나 패널리스트 또는 방문연구자의 추천 등 여러가지 다양한 경로를 통해 파악됨

□ 심사항목

평가자들은 평가시 다음의 평가항목을 고려해야하지만 모든 신청서의 평가에 적용되어지는 것은 아님. 예를 들어 NSB에 상정되는 대규모 연구시설, 다학제간 연구센터, 대규모 연구프로그램 등의 과제인 경우 추가평가를 실시. 심사항목은 크게 지적탁월성(intellectual merit)과 광범위한 영향력으로 심사등급은 poor에서 excellent까지 5등급의 단계로 구성됨

[평가항목]

평가 항목	세부 내용
제안된 활동의 지적인 가치는 무엇인가?	· 해당 분야내 혹은 학제간 지식과 이해를 증진시키는데 얼마나 중요한가? · 제안된 활동이 새로운 일련의 탐구를 제시하고 연구하는가? · 연구자의 연구업적과 실적으로 보아 연구성공의 가능성은? · 연구계획이 개념적으로 짜임새가 있는가? · 프로젝트를 구성하고 관리를 위한 계획이 납득이 가는가? · 연구자원에 충분히 접근할 수 있는가?
제안된 활동의 파급효과는 무엇인가?	· 교육훈련 및 학습효과를 촉진시키면서 과학적 발견과 이해를 증진시키는데 기여하는가? · 연구활동이 지식창조와 이해 외에 교육이나 연수 등을 얼마나 증진할 수 있는가? · 연구시설장비, 정보구축, 네트워크, 협력관계, 다른 하부구조 강화 등 연구와 교육을 위한 인프라 향상에 기여할 것인가? · 연구활동이 참여자 다양화의 확대를 얼마나 하는가?(소수그룹(minority group)의 참여를 확대시키는데 기여하는가?) · 연구결과는 광범위하게 전파되어 과학 및 기술적 이해를 향상시킬 것인가? · 사회적 요구에 부응할 잠재적인 영향은 무엇인가?

(마) 종합심사(선정)

우편 또는 패널평가자들로부터 평가서가 도착하면 PD는 평가의견을 분석한 결과를 REVIEW RECORD 양식에 1면으로 요약하고 자신의 소견을 첨부하여 해당 신청서에 대한 지원여부를 추천. 즉, NIH의 경우 패널추천이 곧 지원결정으로 연결되지 않지만, NSF의 경우에는 PD가 한번 더 지원여부에 대한 소견을 제시하게 함. REVIEW RECORD에는 PD가 평가자들의 인적사항, 우편 또는 패널평가 구분, 해당 신청서에 대한 평가자들의 평가의견, 소견 등을 기술. 이 때 PD는 가용계산에 대한 고려는 하지 않음. 예산상의 고려는 다음에 이어질 분과회의에서 이루어지기 때문에 PD는 해당 연구신청서의 질적인 측면만 고려. PD의 REVIEW RECORD는 소속 DD에게 보고됨. 각 Directorate는 필요할 때마다 연구분과 회의를 소집함. 연구신청이 연중 수시로 접수되므로 PD가 신청서 접수상황에 따라 필요하다고 판단하면 분과회의 소집을 요청하고 해당 DD와 자문위원들이 참석한 가운데 접수된 연구신청서에 대한 자신의 평가 소견을 제시함. 이 평가소견은 REVIEW RECORD 즉, PD가 심사위원들의 평가의견과 평점을 고려한 후 자신이 내린 결정이므로 PD는 자신의 결정에 대해 의문이 제기되면 해명하고 참석자들을 이해시켜야 함. 또한 신청과제의 지원신청액에 대하여 평가자들은 자신들의 경험에 기초하여 예산을 삭감함. 이 분과회의의 결정에 의해 개별 신청과제에 대한 지원여부가 실질적으로 확정함

전공심사 후 프로그램 관리자의 선정 안은 Division Director에 의한 사업(프로그램) 부합성 평가(Programmatic Review)와 연구비 지원 담당자(Office of Budget, Finance, and Award Management)의 행정적 검토(Administrative review)를 받아 최종 결정. 단, 부서 예산의 2.5%이상에 해당하는 과제의 선정안은 DRB(Director's Review Board)의 검토를 거침. 분고(Directorate, 국) 예산의 1%이상인 과제는 국가과학위원회(NSB)가 선정(안)을 검토 및 승인 거침

(바) 재심(Appeal) 제도 현황

NSF는 신청자에게 탈락사유와 재심요청과정을 제공함으로써 NSF의 평가가 공정하고 합리적이며 NSF는 심사과정의 공개성, 질 및 객관성을 유지하는 정책을 견지함. 모든 신청자들은 PD로부터 신청서 평가배경과 평가과정에서 고려된 각 평가의견의 요약문 등의 내용이 담긴 결과를 통보받음. 이를 바탕으로 탈락된 경우 해당 PD에게 평가결과에 대한 추가설명 요구 및 재심 요구 가능함

통상 매년 평균 3만여건의 탈락 신청서 중 공식적인 재심 요청은 평균 50여건이며 이중 대부분 기각되고 인정되는 것은 3~4건에 불과함(이진원, 2006)

나. 미국 국립보건원(NIH)

(1) 개요

(가) 설립목적 및 기능

1887년 NIH는 인간의 건강에 대한 이해를 증진시키고, 질병을 예방, 발견 및 치료하는데 도움을 주는 지식을 습득하여 국민의 건강을 향상시키는데 기여함을 목적으로 자체적인 연구기능(Intra-mural Research) 및 외부 연구계를 대상으로 한 연구지원(Extra-mural Research) 기능을 수행함

대학, 병원, 중소기업, 연구소 등의 Bioinformatics, Boimedical Engineering, Bioimaging, Bioehics 분야에 지원하며, 신진 연구인력 교육을 지원하고 연구결과 동정 및 의료계로의 확산을 촉진하며 생의학 연구수행 지원과 관련한 정책을 제안하며 생의학정보 유통을 촉진함.

(나) 주요 연구지원형태

○ 개인단위 연구과제 지원(R series : Research Projects
○ 공동연구과제 및 센터 지원(P series : Program Projects & Centers)
○ 연구지원 프로젝트 지원(S series : Research Support Grants)
○ 연수 지원(F series : Fellowship Programs)
○ 연구인력 양성 지원(T series : Trainging Grants)

(2) 주요 조직의 구성 및 역할

(가) 1차평가위원회(IRG), 특별평가 위원회(SEP)

연구신청서의 과학적 우수성을 1차적으로 평가하는 NIH의 평가위원회는 보통 두가지로 구분됨. NIH의 상설조직인 1차평가위원회(IRG: Initial Review groups)는 학문분야와 최근 연구분야를 고려하여 구성되고 평가담당관(SRA: Scientific Review Administrator)에 의해 운영됨. 일반적으로 위원회 위원은 담당 SRA가 최장 4년 임기제로 공식 임명하되, 필요에 따라 임시 위원을 일시적으로 추가 가능함. 특별평가위원회 (SEP)는 특별한 전문가를 필요로 하거나 기타 특별한 경우 현존하는 평가위원회가 평가할 수 없는 신청서를 평가하기 위하여 구성됨. 개별 연구소들이 직접 평가하는 경우 일회성으로 구성하는 평가위원회 또한 SEP에 해당함

회원자격은 박사 학위 및 그와 동등한 자격을 가진 독립된 연구자로서 유능함 및 업적이 입증되어야 하며 공정성/객관성을 추측할 수 있으며 성숙한 판단력 및 조화된 시각을 유지하는 능력 요구됨. 할당된 일을 완성하기 위한 헌신, 그룹으로 효과적으로 일하는 능력 및 제안서와 토론의 비밀을 유지하는 성실이 요구됨

행정적인 고려사항으로는
- PHS내의 하나의 위원회(ad hoc 제외)에만 선임 가능
- 분산된 캠퍼스를 가진 대학을 제외하고 한 기관에 한명 선임

- 연방 공무원이 위원회의 25%를 초과할 수 없고, 특별한 경우를 제외하고 CSR의 각 Study Section에는 1명으로 제한
- 한 위원회의 임기 후 1년이 지난 후 새로운 위원회에 선임 가능
- 위원의 임기는 4년을 초과할 수 없으며, 매년 구성원의 25%가 새롭게 선임될 수 있도록 임기 조정
- 반드시 여성 및 소수계 인사 참여시킴
- 지정학적 고려 및 숙련/신진 회원의 조화가 있어야 함

회원은 Study Section이나 평가그룹을 주관하는 평가담당관(SRA: Scientific Review Administrator)에 의해 추천되고 상위의 authority에 의해 승인을 받아야 함. 또한 위원장은 임기가 2년 이상 지나야 하고, 그 분야의 탁월성과 연륜을 가져야 하며 SRA와 조화를 이루어야 함

[평가위원회 위원]

구분	내용
조건	- 독립적인 연구자로서의 경쟁력(동료연구자들의 인정, 연구업적의 질, 논문발표실적, 기타 연구활동 및 수상경력 등에 기초하여 평가) - 성숙한 판단력, 균형잡힌 관점, 객관성, 집단생활 능력, 주어진 임무의 수행도
규모	- 통상 과학평가센터의 1차평가위원회는 16~20인 정도로 수성되며 각 연구소의 평가위원회는 경우에 따라 상당한 차이
임기	- 상설 1차평가위원회 위원의 임기는 최장 4년. 연장가능 - 필요에 따라 2~3년 임기제도 활용 - 위원회의 연속성 유지를 위하여 매년 약 4분의 1씩 위원을 임명하므로 위원별 임기는 서로 엇갈림
제한사항	- 한 명의 위원이 동시에 NIH 산하 서로 다른 기관에 속한 두 개의 평가위원회 위원이 될 수는 있으나 12년 동안 참여 위원회 통산 9년 이상 참여 불가능 - 하나의 위원회에는 4년 이상 참여할 수 없으며, 4년 이내의 경우 임기 종료 후 연임할 경우에는 반드시 과학평가센터 위원회관리부서의 승인을 받아야하며 적어도 1년 후에 위촉. - 위원장은 임기가 2년이상 남은 위원 중 선임

각 연구소의 산하 평가부서에도 1차평가위원회가 구성됨. 연구소별로 공식 평가위원회와 특별평가위원회를 둘 다 활용하기도 하고, 주로 특별평가위원회에 의존하기도 함

연구소의 평가위원회는 전통적으로 해당 연구소의 영역에 속하는 신청서나, 해당 연구소가 지원하는 것이 행정적으로 최적화될 수 있는 신청서를 심의. 공동연구, 센터, 인력양성(Institutional Training), 건축지원 등이 이에 해당됨

(나) 심의위원회

연구소의 크기에 따라 10~18명으로 구성되며 다른 정부기관과 유기적인 정보공유를 위하여 다른 정부관료(ex-officio)를 참여(2~11명)시킴. 그러나 대부분은 해당 연구소의 임무와 관련된 의학/과학 분야에서 전문성을 가진 자로 구성하되, 공공 흥미를 대변하기 위하여 구성원의 3분의 1은 연구소의 임무와 관련된 분야에 특별한 흥미를 갖은 명망있는 일반위원으로 구성. 위원장은 법적으로 NIH 소장이나, 현실적으로 각 연구소장이 대신함. 과학적 위원 자격은 다소 연륜이 요구되며 일반위원의 자격은 교육계, 법조계, 공공 복지, 사업 및 지역 분야에서 존경을 받는 자이어야 함

심의위원회는 과학적 가치 및 사업을 고려하여 정규연구 및 협동연구 신청서를 심의하고 추천(5만불 이하 및 특별한 연구비 제외). 해당 연구소의 사업 및 임무와 관련된 문제에 있어서 정부, NIH 및 적절한 연구소장에게 자문하며 장관 및 관련정부를 위한 연말보고서 작성. NCI(국립 암 연구소) 및 NHLBI(국립 심장·폐 · 혈액연구소)의 경우 대통령 및 의회 등에 보고

외부지원 및 내부연구 사업활동을 심의하며 RFP의 개념을 확인하고, RFA 및 PA 승인을 함. 새로운 연구비 지원방법 개발 및 기존의 연구비 지원방법을 재평가하고 대형 임상시험의 기획, 원가, 착수 및 진행을 수행함

평가를 위한 회의는 보통 1년에 3번 개최(NCI 및 NHLBL는 4번)하며 회의 일정은 Federal Register에 공고함. 총괄 의결의 경우는 과학평가그룹의 추천과 일치하여 더 이상 논의할 필요가 없는 신청서로 보통 상정된 과제의 약 98%가 총괄 의결 처리. 과학적 가치 추천과 불일치할 경우 동일/다른 Study section에서 재평가 혹은 현장방문 실시 등 신청서를 되돌리는 투표를 실시함. 또한 특별한 신청서(들)에 대한 토론이 필요한 경우에는 논의 후 스텝이나 심의위원회 위원의 추천에 대한 투표(이 경우 평가그룹과 의견이 상의할 수 있음)가 실시함. 부가정보가 필요할 때에는 평가가 연기되기도 하며 과학평가그룹에 의해 연기된 신청서는 1차 평가가 완료되기 전까지 심의위원회에서 고려되지 않음. 각 심의위원회 사이에 어떤 신청서들에 대한 판결이 요구될 때에는 우편 투표를 실시하여 스텝은 우편으로 위원회 투표결과를 받을 수 있음. 심의위원회는 보통 과학평가그룹에 의한 평가점수를 바꾸지 않으나, 특별한 경우 영문코드를 사용하게 되며 이런 경우 특별한 심의위원회 평가요약서를 작성함

- CON : Concurrence. 이전의 우선순위 점수와 일치
- HPP : High Program Priority. 우선순위 점수/Percentile 순위에 관계없이 지원을 추천
- LPP : Low Program Priority. 우선순위 점수/Percentile 순위에 관계없이 추천 안함
- OTH : Other. 과학평가그룹에 의한 평가나 다른 특별한 의결을 받지 않은 신청서 추천(MERIT연구의 연장 등)

(다) PD(Program Director)/PO(Program Officer)

NIH의 연구지원 및 평가와 관련된 업무에 종사하는 자는 크게 Program Director/Officer(PD/PO), Scientific Review Administrator(SRA), Grant Management Officer(GMO)로 구분됨

PD/PO의 역할로는,

○ 프로그램 기획 : 다양한 학문분야와 지원체계에 대한 연방정부 연구지원 예산의 효율적인 배분을 위해 프로그램을 기획

○ 프로그램 개발 및 보완 : 신규 주요연구 분야를 도출하거나 중요한 개발연구수행의 가능성을 결정 또는 프로그램이 집중적으로 지원할 분야의 선택 등을 포함하며, 개별 프로젝트의 과학적 수준뿐만 아니라 전체적인 프로그램 전략에 대한 개별 프로젝트의 중요성 평가

○ 연구과제 심사 : 과제평가는 평가위원에 의해 수행되지만 PO는 행정자료나 과거자료의 제공, 정책이나 행정적 지침관련 정보의 제공, 그리고 프로그램의 우선순위 결정 등 프로그램의 개발이나 보완에 필요한 식견을 얻기 위해 평가과정에 참여

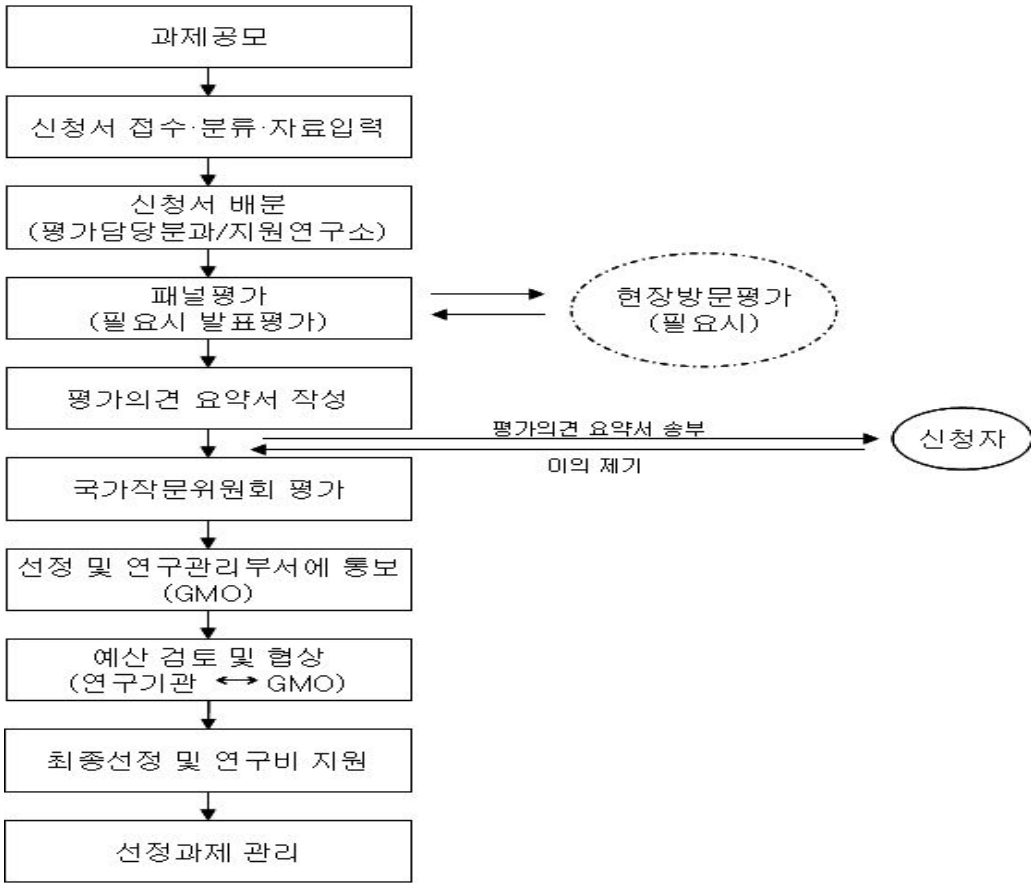
○ 프로그램 관련도 및 우선도 : 신청서가 접수되면 어떤 프로그램 분야에 관련되는지를 결정하며 프로그램 내에서 지원우선분야 결정에 PO가 결정적 역할 담당

○ 프로그램 관리 : 신청과제가 평가를 거쳐 지원 개시 후 종료까지의 과제관리. PO는 NIH와 연구비 수혜기관 사이의 중간연결 역할을 담당하며 연구책임자와 긴밀한 관계 유지. 매년 연구책임자가 제출하는 중간보고서(Progress Report)와 차년도 신청연구비를 검토하여 당초 연구계획에서 벗어나지 않는지 심사. PO는 과제중단 등의 권한은 없지만 연구책임자와의 협력하에 과제수행상의 많은 문제점들을 해결할 의무가 있으며, 이를 위해 상당한 수준의 행정적 기술과 과학적 바탕 및 지식, 경험 등 필요로 함

○ 프로그램 분석, 보고 및 평가 : PO는 NIH나 PHS, 자문위원회, Council, 이사회, 의회 등에게 프로그램 분석자료를 제출하는 역할 담당. 또한 자문인이나 자문단을 활용하여 프로그램 수행 및 성과에 대한 평가 실시

(3) 평가체계

(가) 개요



<그림 III-5> 연구신청서 처리절차 및 총괄흐름도

NIH의 평가제도는 연구전문가에 의한 1차 평가(Initial Review)와 국가자문위원회(National Advisory Council/Board)에 의한 2차 평가를 거치는 이중 심사제도(Dual Review System)임. 이 중 1차 평가는 관련분야 동료 연구전문가에 의한 패널평가(Peer Review System)로서 개인단위 연구과제의 경우에는 주로 회의

평가로 실시하며, 공동연구(Program Project)의 경우에는 신청자의 발표평가(Applicant Interview) 형태로, 센터 평가 등 필요한 경우에는 현장방문평가 형태로 실시하기도 함

NIH의 Peer Review 절차는 업무량, 자원의 제약, 여러 연구자의 제안 등 변화를 수용하기 위하여 매년 변화함. 그러나 동료평가의 공정성 및 객관성에 대한 여러가지 비판과 문제의식이 끊임없이 대두하고 있는 상황에서도 NIH가 일관되게 동료평가 시스템을 유지하고 있는 근간은 제도적인 측면보다는 연구자들이 모여 토론하는 평가 문화 자체에 있음

(나) 과제공모방식

□ 비공모과제(Unsolicited Application)

NIH에 신청되는 과제의 대부분은 연구자 제안과제(Investigator-initiated research)로서 흔히 비공모과제(Unsolicited Application)라 칭함. 사업마다 약간의 차이는 있으나 연구과제(Grant)의 경우 연간 3번의 주기가 있어 1년에 3차례 접수·평가 실시, 즉 연구자들은 연중 수시로 신청서를 제출하고 자동적으로 도래하는 평가주기에 들어감

직접연구비가 고액일 경우 신규지원, 재지원, 재지원, 추가지원, 수정지원 여부와 관계없이 반드시 지원받고자 하는 해당 연구소와 사전 접촉하고, 신청시 해당 연구소와 협의한 내용과 해당 담당자의 이름을 기재하여 제출하여야 함. 이는 예산상 수용가능성을 사전에 조율하기 위함임. 만일 적합한 연구소나 부서를 찾지 못할 경우에는 과학평가센터(CSR)로 문의함.

□ 공모과제(Solicited Application : PA & RFA)

NIH는 자체적으로 우선지원분야 또는 특별지원분야를 결정하고 이에 따른 특별공모를 실시할 수 있는데, 이 때 보통 두가지 방식을 사용함

○ PA(Program Announcements)

- 각 연구소별 관심영역의 신규, 계속 또는 확대된 연구지원 사업을 안내하거나 또는 새로운 연구지원체계를 공고하기 위하여 PA를 이용

○ RFA(Request for Applications)

- 보다 목표지향적인 RFA 실시하는 경우
  - 명확히 정의된 연구분야의 연구과제 공모시
  - 사업의 지속성이 없는 일회성 선정 프로그램의 경우
  - 건축지원신청의 경우(Construction Grant Application)
  - 협약(Cooperative Agreements)방식에 의거 지원하고자 하는 경우
- RFA는 그 자체만으로 독립적인 공모로서, 예산, 선정과제수, 접수기한, 지원과제의 요건 및 수혜자의 의무 등 전도 유망한 신청자가 신청여부를 결정할 수 있도록 충분한 정보를 제공하여야 함. 협약일 경우 NIH와 수혜자의 책임과 의무까지 기재하여야 함

(다) 연구신청서 접수 및 분야분류(배정)

□ 신청서 접수

계속지원신청서 외의 모든 지원신청서는 공모, 비공모에 관계없이 과학평가센터(CSR) Mail Room으로 제출함. 신규지원신청서, 재지원신청서, 추가지원신청서 등은 1단계 평가와 2단계 평가를 거치게 되는 과제들이며, 이 신청서들은 referral section의 Project Control과 Assignment Units에 의해 처리됨. 계속과제신청서는 초기 회계년도 이후에 매년 각 연구소로 직접 접수. Contract Proposal의 경우도 일반적으로 연구소에서 처리되고 평가함

□ 분류 및 배정

과학평가센터의 Referral Section은 연구신청서를 접수하여, 1단계 평가를 맡을 SRG 및 2단계 평가를 담당할 각 연구소를 지정(assigning). 중앙집중적인 referral 조직은 매년 수천 건의 신청서를 접수하여 등록시키고 향후 평가를 위해 적정한 부서(또는 조직)로 분배하는 역할을 함. 신청서의 분류는 5개의 분류를 표시하는 배정번호(assignment number)로 이루어짐

□ 과제번호 부여 및 복사

신규 지원신청서의 경우 과제번호를 부여하고, 접수된 신청서의 완성도를 점검한 후 배정한 연구소나 평가위원회(IRG)로 송부. NIH의 과제번호체계는 전체 사업에 대하여 통합적으로 부여함

□ 초기 자료입력

평가주체가 정해진 연구신청서는 해당 기관에 도착 즉시 연구관리부서(Grant Management Division)에 의해 과제 관리 파일이 만들어지고 기본적인 정보가 전산입력됨. 정보관리는 IMPAC(Information for Management, Planning, Analysis, and Coordination) System이라고 불리는 통합 전산관리시스템 활용함
전산입력을 마친 담당자는 분야별 PD들이 근무하는 사업기획실(Program Development Division/Branch)로 송부함

□ 담당 Program Director 선정

사업기획실(Program Development Division/Branch)은 각 연구분야별 특성에 맞게 세부분야, 지원프로그램, 신청서 접수물량 등에 따라 Program Directorquf로 담당 세부분야(또는 사업)가 정해짐. Program Director들은 각자 돌아가며 신청서를 열람한 후 관심있는 연구신청서임을 표기하고 서명함. 만일 2명 이상의 Program Director가 관심을 보일 경우에는 Chief가 중재, 조정함

□ 평가 회부

계속과제를 제외한 모든 평가대상 신청서는 어디에서 평가받는가에 관계없이 일차적으로는 과학평가센터(CSR)로 접수. 평가를 과학평가센터(CSR) 또는 각 연구소 중 어디에서 받는가를 결정하는 첫 번째 요소는 공모유형, 지원방식, 그리고 프로그램에 따름

연구 및 평가 양분야의 경력을 고루 갖춘 senior health S.R과 CSR의 회람 전문가(Referral Officer)가 각 신청서를 적당한 연구소와 과학평가단(Scientific Review Group)에 배정함. 이 결정은 신청서 내용, 분류 지침(referral guideline), 그리고 신청서에 첨부된 신청기관의 서면요청에 근거하여 분류 배정을 함

각 Program Director는 일년에 3회 개최되는 국가자문위원회(2단계 평가)일정에 맞춰 각 주기별로 평가할 신청서가 확정되면 이를 평가부서(Division of Scientific Review)에 평가를 의뢰함. 평가부서장은 패널심사위원회 구성단위를 고려하여 분야 또는 사업별로 담당 평가담당관(SRA: Scientific Review Administrator)을 정하고 1단계 평가(Initial Review/Scientific Review)가 시작함

(라) 평가

1차평가는 그 분야의 전문가그룹에 의한 동료평가(우편/Panel 평가)로 과학적인 가치를 평가하며, 가능성 있는 신청서의 질을 평가하여 예산 수준 및 지원기간을 추천하나, 연구비 지원을 결정하지는 않음.

1차평가의 주체 중 첫 번째는 CSR에 있는 정규 Study Section의 과학평가그룹(1차 평가그룹) 및 Special Study Section의 Special Emphasis Panel 등이며, 정규 연구과제, FIRST 연구, 박사 후 연수지원 연구 및 중소기업 혁신연구 등 관련 사업신청서를 평가함. 두 번째는 해당 연구소에 있는 상임평가그룹(위원회) 및

임시(ad hoc) 평가위원회 등이며 프로그램 연구과제, 센터 연구, 기관훈련연구, 소액연구 및 RFA 등 관련 사업신청서를 평가함

2차평가는 해당 연구소가 추구하는 연구영역을 대표하는 과학자 및 평의원으로 구성된 자문위원회/심의위원회에 의한 위원회 평가로 과학평가그룹에 의한 신청서 평가의 질에 대한 심의 이루어짐. 해당 연구소 직원에게 연구비 지원에 대한 추천을 하며 사업의 우선 순위와 적절성을 심의하고 연구소의 정책에 대한 자문을 함

□ 과학평가센터의 Study Section의 1차 평가

접수된 신청서가 해당 Study Section으로 분류되면 담당 과학평가행정가(SRA)의 주관 하에 평가를 실시하게 됨

SRA의 주요 기능으로는,

- Sudy Section 위원 및 위원장을 선임
- 위원에게 심층평가를 위한 신청서 할당
- 필요한 경우, 외부 평가자로부터 과학적 가치에 대한 의견을 얻거나 특별 평가자를 참여
- 정책과 방법에 따라 평가가 공정하고 객관적으로 이루어지도록 감독하고 필요한 경우 현장평가 준비
- 우선 순위 점수 및 추천된 예산 계산
- 평가요약서(Summary Statement) 작성
- 심의위원회에 참여하여 필요한 경우 평가시 추천 사항을 설명

○ 평가회의 이전

해당 연구소 및 Study Section이 제대로 지정되었는지 재확인. 신청서를 면밀히

검토하여 심층평가를 할 평가위원을 선임하며 최소한 신청서 당 2명 이상의 심층평가위원(위원당 평균 10과제 내외)을 선임하여 회의 전까지 숙독한 후 회의시 토론자로 활용되도록 사전에 연락을 취함. 또한 평가 계획 및 관련자료 준비. 평가는 일년에 3번 개최하고 일정은 보통 7~10달 전에 결정

○평가회의

- 평가분류
  - 연기 : 부가 정보가 없이는 평가하기 어려울 때 사용되며, 이런 정보는 신청자 에 의한 부가정보 제출이나 현장방문을 통해 얻어짐
  - 탈락(Not Recommended for Further Consideration) : 제안된 연구의 불필요, 연구책임자의 수행 능력부족 등 더 이상 고려할 필요가 없다고 만장일치로 판단되는 경우 사용, 점수를 매기지 않고 이후 심의위원회평가에도 상정되지 않음. 보통 전체 신청서의 하위 50%정도
  - 기타 신청서 : 상위 50%는 평가항목에 기초하여 강점 및 약점이 평가되고, 적절한 연구기간 및 예산도 추천되며 모든 위원이 점수를 매기게 됨. 프로그램 스텝의 건의 등 특별한 경우를 제외하고, 이 분류의 제일 아래 3분의 1은 보통 심의위원회에서 평가되지 않음

- 평가항목(Unsolicited 일반 연구)
  - 연구의 중요성(Significance) : 중요한 문제의 전달여부, 목표가 달성된다면 과학적 지식이 어떻게 진보되는가? 이 분야를 이끌 개념 및 방법에 미치는 영향 등
  - 연구접근방법(Approach) : 개념적 골격, 구상, 방법 및 분석이 목표수행에 적절하게 개발되고, 잘 조직되었으며 적당한가? 잠재적 문제점을 인식하고 있으며 대안을 고려하고 있는가?
  - 혁신성(Innovation) : 참신한 개념, 접근방법 및 방법론을 사용하는가?

목표가 독창적이고 혁신적인가? 기존의 패러다임에 도전하고 있는가 혹은 새로운 방법론이나 개술을 개발하는가?

- 연구자(Investigator) : 연구자가 적합하고 적절히 훈련되었는가? 제안한 연구가 연구책임자 및 연구원(있다면)의 경험 수준에 맞게 제안되었는가?
- 연구환경(Environment) : 연구가 수행될 과학적 환경이 성공가능성에 기여하는가? 제안된 실험이 독특한 과학환경을 사용하는가 혹은 유용한 협동방법을 이용하는가? 수혜기관의 지원이 있는가?
- 연구목적의 적합성 : 남/녀, 소수민족, 아동 등을 적절히 포함하여 연구계획을 수립하였는가? 연구참여인력 채용계획을 적절히 수립하였는가?
- 예산 및 연구기간의 타당성
- 연구수행과 관련하여 부정적인 영향을 받을 수 있는 인간, 동물 및 환경을 보호하는 방법의 적합성

- 평가자 선정 및 평가의견서 작성

과제별 평가자를 선정하는 업무는 평가담당관(SRA)의 가장 중요한 임무 중의 하나로 다른 사람에게 위임할 수 없음. 배정목록은 보안사항이며 각 평가자들은 본인과 이해관계가 없는 배정목록만 받음. DART System을 사용하여 각 평가자별 배정목록을 송부

위원 전원이 위원회에 배정된 모든 신청서를 읽고 숙지하여야 하나 SRA는 신청서별로 특정 평가위원에게 심도 있는 평가를 하도록 신청서별 평가자와 토론자를 지정. 각 신청서별로 최소한 2명의 평가의견 작성위원이 지정되며, 신청서의 복잡성이나 예산규모 등에 따라 평가자수를 증가할 수 있음. 지정된 평가위원은 평가의견서를 작성하여야 함

<과제별 평가의견서(Review Critique) 작성>

- 연구과제명(Title of Project), 연구기관, 과제명, 배정받은 색인번호 기재
- 요약 및 권고(Summary and Recommendation)

· 연구목표, 최종 추천의 근거가 될 수 있는 총괄적인 강점 및 약점을 요약하여 기술하고, 우선순위점수(최고1.0 ~ 최저 5.0)를 기재.

· 본 평가의견서에 제시한 우선순위점수는 패널평가회의에서의 평가자 상호간 의견 비교를 통한 토론을 위한 것으로 토론 후 평가점수표(Score Sheet)에는 점수를 변경하여 최종 기재할 수 있음. 이 과정을 통하여 1.0점부터 5.0점으로 수치화된 평가척도에 대한 개인별 주관적인 적용의 차이를 조율하는 효과가 있는 것으로 보임

- 이해충돌

Study section이나 평가회의에서 해당 평가위원의 신청서를 평가할 수 없으며, 같은 기관(지역이 다른 캠퍼스는 무관), 친분관계, 최근 학생 및 오랜 기간동안 이견을 보여 객관성에 영향을 줄 수 있는 과학자의 신청서 평가시 관련 평가위원은 자리를 비워야 함

- 우선순위 점수(Priority Scores)
  - 평가점수 척도 : Outstanding(1.0~1.5), Excellent(1.5~2.0), Very Good(2.0~2.5), Good(2.5~3.5), Acceptable(3.5~5.0)
  - Percentile : 어떤 Study section에 의해 평가된 점수들 사이의 상대적인 순위(100%). 평가회의시마다 편차를 줄이기 위하여 현재와 이전 2번의 같은 Study section에서 평가한 모든 신청서 고려

※ P(Percentile)=100(K-0.5)/N

K: 어떤 Study section이 평가한 신청서 점수를 작은 순서로 나열하여 얻은 상대적 순위

N: 3번의 같은 Study section에서 평가한 모든 신청서의 수(탈락한 신청서 포함)

- 현장방문

현장방문의 목적은 제안된 연구나 훈련장소에서만 얻을 수 있는 정보수집에 있으며 Study section 평가회의 전이나, 평가회의 및 심의위원회에서 연기로 분류됐을 때에 실시함. Study section 평가위원, 필요한 경우 특별 자문위원, SRA 및 해당 연구소의 담당 프로그램 스텝 등이 현장방문에 참여함

- Special Emphasis Panel(SEP)

Special Review Section의 SRA가 평가회의를 구성하는 경우

- 정규 Study section에 지정될 수 없는 평가위원의 신청서
- 이해 충돌이 있는 상황
- 심의위원회나 행정적으로 연기되었으나, 정규 Study section에 지정될 수 없는 신청서
- 작업량 과다 및 특별한 프로그램

○ 평가회의 후 활동

- 평가요약서 작성

평가요약서는 심의위원회에 상정할 때, 연구자의 경우 지원이 안된 연구신청서를 보완할 때, 연구비 관리를 돕는 프로그램 담당자 또는 연구비 사용 규정의 준수여부를 감독하는 연구비 관리자가 필요할 경우, 그리고 평가자가 특히 갱신, 개정 및 보조 신청서를 평가할 때에 사용함

<평가요약서(Summary Statements) 작성>

- 심사위원회의 평가사항에 대한 NIH의 공식적인 기관기록. 신청 연구의 특징과 SRG 평가사항에 대한 설명을 담음
- 탈락자가 신청서를 수정 또는 보안하여 재신청하거나 과제 종료후 계속지원을 신청시 요약서는 이에 대한 기본정보 제공
- 연구신청자로 하여금 그들의 신청서를 재평가하고 수정 또는 개선토록하여 추후신청 준비에 도움. 신청자의 이의제기서한의 근거가 됨
- 내용

항목	세부 내용
Resume and Summary of Discussion	SRG의 추천내용, 평가점수, 과학적 탁월성, 추천연구비 및 지원기간, 연구비 삭감이나 연구기간 변경 등에 대한 사유
Description	Primary Review가 요약한 신청서의 내용을 사실에만 입각하여 작성. SRA의 의견은 배제
Critiques	평가자 의견 그대로 기술하고 SRA는 최소한의 문법적 편집만 함.
Resources and Environment	특수한 연구시설이나 학과 지원이 필요한 경우에만 작성. NIH로부터 처음 지원받는 과제의 경우 중요
Budget	신청액수가 연구목표나 방법에 비추어 타당한지 검토하고 연구기간 단축이나 연구비 삭감의 경우 해당 사유 명시

- 평가요약서 통보

평가회의 후 보통 약 10주 후에 해당 연구소로 송부되고, 약 10일 후에 모든 신청자에게 자동적으로 통보

□ 연구소에서의 1차평가

○ 과학평가센터의 Study Section 평가와의 비교

연구소에서의 1차평가는 대부분 연구소가 공고한 연구비 신청(RFA)이나 위탁연구 제안서를 평가하며 해당 연구소의 특별한 사업 목적을 가진 여러 가지의 지원방법을 다룸. 반면 CSR의 경우 주로 연구자가 제안한 신청서를 평가하며 많은

연구소에 공통으로 해당하는 적은 지원방법을 다룸. 또한 CSR은 정규 Study section을 사용하는 반면, 연구소 평가는 대부분 임시 평가위원회를 사용하여 평가하며 CSR평가에 비해 특별한 사전 선별 평가 및 더 잦은 현장방문 등 다양한 평가전략을 사용. 그러나 여러 연구소에서 평가가 진행되므로 CSR 평가에 비해 일관적으로 감독하는 데 어려움

○ RFA에 대한 평가

RFA가 많이 공고되어 해당 연구소에서 많은 신청서를 평가해야 하는 부담이 커짐에 따라 많은 연구소가 사전선별 평가방법 사용. 사전선별평가방법(Triage)이란 과학동료평가 그룹에 의한 신청서의 사전 평가를 통하여 이후 평가를 수행하지 않을 과제를 선별하는 것으로 이 방법이 사용되려면 RFA에 명시되어 있어야 함

제시한 전체 연구비에 상대적으로 접수된 신청서 수, 평가기간 및 평가 수행가능인원 등을 고려하여 해당 연구소의 SRA가 결정. 사전 선별평가위원은 최소 5명 이상으로 구성하고, 가능하면 위원장 및 전체 평가위원회의 위원 중에서 선택하며 사전 선별평가위원들은 신청서를 경쟁력 있는 것과 없는 것으로 구별함

담당 SRA는 정식 회의, 전화 회의 및 우편 평가 등 사전선별평가의 방법을 결정함. 경쟁력이 없다고 판단된 과제는 더 이상 평가를 진행하지 않고, 단지 결정에 대한 짧은 설명이 있는 평가요약서를 작성하여 사전선별평가가 끝난 후에 바로 해당 연구자에게 통지함. 반면 경쟁력 있는 과제는 정규평가과정을 거쳐 심의위원회에 상정함

□ 2차 국가자문위원회 평가

1차 패널심사에서 추천된 과제는 각 연구소 산하 국가자문위원회(National Advisory Council)에 의하여 2차 평가를 받음. 국가자문위원회는 NIH 산하 각

연구소별로 독립적으로 실시되며, 해당 연구소의 Director가 위원장으로서, 위원들은 폭넓은 연구경험을 지닌 중견 연구자 및 일반적인 지식 또는 연구소의 임무에 관심을 지닌 민간부문 대표들로 구성됨

Program Director는 각 신청과제의 평가요약서(Summary Statement)를 위원회에 회부하며, 위원회에서는 과학·기술적 우수성 외에 지원사업목적과의 부합도, 지원우선순위 등을 고려하여 최종 선정 여부 결정. 위원회는 1차 평가결과에 동의할 수도 있고, 사업특성 또는 정책적 고려에 의거 1차 평가 추천과제를 선정하지 않거나 보류 또는 재심사를 결정함

□ 진도관리

연구자는 연구 시작 후 차년도 연구개시일 2달 전까지는 연차 진도관리를 위한 차년도 연구계획서를 제출하여야 함

먼저 CSR이 차년도 연구종료 4개월 전까지 컴퓨터로 작성한 겉표지를 사전 송부함. 신청서에는 겉표지, 간단한 차년도 예산요구서 및 진도보고서를 첨부하게 되어 있음. 차년도 예산은 보통 처음 선정시 정해져 있으며, 진도보고서는 간단한 형식적인 질문과 함께 연구목표, 연구결과, 중요성, 계획, 발표문헌 및 발명/특허 등을 포함하여 보통 3페이지 내외로 작성

□ 최종평가

연구가 종료되면 90일 이내에 재정상태보고서, 최종발명신고서 및 최종진도보고서로 구성된 연구비 마감서류를 제출하여야 함. 최종진도보고서는 특별한 양식은 없으나 최소한 계획한 연구목표 달성 정도, 중요하게 고려되는 긍정적/부정적 결과 및 이 연구에서 발표된 문헌 혹은 발표계획을 포함해야 하며, 원본 및 사본 1부를 제출함

□ 사후관리

NIH사업에 따라 크게 두 가지로 나누어 생각할 수 있음. 먼저 외부지원사업의 일반연구(grant)의 경우 NIH가 각 수혜기관에 연구자들의 연구과제 수행을 위한 연구비용을 아무런 조건 없이 수여하는 것이기 때문에 지원금을 상환할 필요도 없고 차후 연구 성과의 경제적인 결실에 대한 기술료도 필요 없음. 오히려 연구자는 자신의 연구 결과를 특허 내고 기술이전을 통하여 상용화하도록 license를 준다던가 또는 직접 상업화 함. 따라서 대학이나 연구소에 기술이전팀을 두어 기술료 또는 그 외의 상용화에 따른 제반 문제들을 연구자를 대신하여 활발하게 처리. 용역사업의 결과는 NIH가 소유하고 대부분 특허나 상용화는 하지 않는 실정임. 반면, 내부연구사업에서 나온 특허는 당연히 NIH 소유가 되고 연구자(발명자)에게는 일정의 기술료 지급

다. 미국 에너지성(DOE)

(1) 개요

(가) 설립 목적 및 기능

DOE는 환경, 경제의 유지를 동반한 에너지 시스템 구축을 위해 1977년에 설립됨. DOE와 협력자들은 안전성과 경쟁력을 증진시키고, 환경적으로 책임질 수 있는, 대중의 요구를 뒷받침할 수 있는 자원과 제품의 생산을 추구함. 그리고 국가의 안전을 뒷받침하고, 국제적으로는 핵으로부터의 안전을 고무시키며, 파괴적인 무기로부터의 위험을 감소시키는 동시에 적극적으로 물려받은 핵무기의 환경을 정화시킴과 동시에 민간적인 핵 연구프로그램과 국가의 방사능 폐기물의 처리에 힘써 환경의 질 유지시킴

DOE는 국가의 과학 기반에 중요한 과학과 기술을 전달하며, 장기간에 걸친 에너지 공급 정책에 대해 지식에 입각한 의사결정을 할 수 있게 하기 위해 DOE의 정보와 분석, 조사 등의 데이터를 전달함

(나) 주요 연구지원형태

○ Energy Resources
○ Environmental Quality
○ National Security

(2) 주요 조직의 구성 및 역할

DOE의 기초과학국은 프로그램 부국장(Deputy for Programs)은 연구 인력개발(Workforce Development for Teachers & Scientists) 프로그램과 함께 6대 연구개발 프로그램을 관리하고 있고, 행정부국장(Chief Operating Officer)은 기타 행정적 업무와 전국에 분포되어 있는 지역 사무소들을 관리. 이외에 기획예산과(Budget and Planning)과 프로젝트 평가과(Project Assesment)는 국장을 직접 보좌하도록 조직

(3) 평가체계

에너지성 기초과학국에서의 평가는 평가활동에만 동떨어져 있는 것이 아니라, 전략기획과정, 예산수립과정, 프로그램 관리 등의 과정들과 밀접하게 연계됨. 이들 주요 과정들에 성과기반 평가 정보들은 합리적인 판단의 근거를 제공하게 되고 결과적으로 효율적 프로그램 관리와 성과기반 예산을 가능하게 함

기초과학국은 연구개발 프로그램의 평가가 실효성을 가질 수 있도록

정량적(Quantitative) 측정방법의 개발에도 선도적 노력을 기울임. 이러한 노력은 PART 평가체제가 도입되면서 특히 강조되었고, 프로그램 형태에 따라 다양한 평가방법을 개발하고 정비하는데 상당한 투자를 함.

라. 캐나다 과학공학연구회(NSERC)

(1) 개요

(가) 설립 목적 및 기능

1978년 5월 1일, NSERC(Natural Sciences and Engineering Research Council)는 캐나다의 과학기술역량에 대한 전략적인 투자를 위해 설립된 국립기관이며, 강한 캐나다 경제를 건설하기 위하여 사람, 발견, 그리고 혁신에 투자하며, 모든 캐나다인의 삶의 질을 향상을 위함

대학연구와 과학기술자 교육을 위해 연구비와 장학금 지원, 연구기반 구축 및 대학·정부·기업간 협력체제 구축함. 연구기금을 통하여 대학연구를 지원하고, 기업과 대학의 공동연구를 통하여 과제연구를 지원함

NSERC는 peer-review 경쟁을 통하여 연구자금과 장학금을 수여하고, 대학, 전문대학, 정부 그리고 일반기업간의 협력체제를 구축함으로써 임무 수행함

(나) 주요 연구지원형태

○ 연구비 지원사업(Grant Program)
- 연구지원금(Research Grants)
- 연구장비지원금(Equipment Grants)
- 주요 연구시설지원비(Major Facilities Access Grants)

- 연구협력지원비(Research Partnership Grants)
- Networks of Centers of Excellence(NCE)

○ 장학금 지원사업(Scholarships & Fellowships)

주요 사업 중 Research Grants는 대학의 자연과학과 공학분야에서 다양한 기초연구능력 배양을 통해 우수연구를 육성하고, 연구인력양성을 위한 환경을 제공함

개인 혹은 그룹에게 연구비를 지원하며 연구자는 개인으로 혹은 그룹의 일원으로 연구비 신청 가능함. 그러나 개인과 동시에 그룹의 일원으로 연구비 신청은 불가함. 또한 기간에 1개의 과제만 연구비를 지원받을 수 있으며 연구비는 1년에서 5년까지 지원. 통상적인 지원기간은 4년임

Research Networks는 큰 규모의 학제간 연구프로젝트를 통해 효과적으로 얻어질 수 있는 지식과 전문 기술 획득과 대학연구자, 연구소 등 다른 기관 연구자와의 협력을 촉진하며, 지식과 전문기술의 전수로 고급 연구인력을 양성함을 목적으로 함

이 사업은 집단연구가 유리하거나 연구주제가 여러 기관의 협력내용을 포함하는 큰 규모, 복합연구 제안서에 대해 연구비 지원. 연구집단의 연구활동을 지시하고, 관리하고, 종합하기 위해 관리조직이 필요함. 3개의 연구기관으로부터 공식적으로 소속되지 않는 연구원이 있으며, 개인기업이나 공공기관으로부터의 기부는 적절한 비용분담 비율의 결정으로 이루어짐. Networks는 통상적으로 5년 동안 지원. 상호 실험실 방문, 공동워크숍, 세미나와 같은 고급연구인력의 훈련의 일부분으로 대학과 다른 연구기관들과의 연구자 교류와 협력을 증진시킴

Networks of Centers of Excellence(NCE) 프로그램의 목적은 학계, 기업체 그리고 공공연구기관에서의 연구능력을 증진시킴으로써 이를 캐나다의 경제를 발전시키고 캐나다인의 삶의 질을 높이는데 적용하도록 함. 선도적이고 국제 경쟁력있는 기초, 응용연구와 연구집단 간의 연구결과의 교환과 지식의 활용을 촉진시킴

⑵ 주요 조직의 구성 및 역할

(가) 연구과제선정위원회 위원장

연구과제선정위원회 위원장은 신청서의 평가를 완수하고 정확한 의견을 NSERC에 전달하는 진행자 역할을 함. 위원장은 신청서의 모든 중요한 점이 검토되고 모든 신청서에 대한 위원들의 공감대가 형성되도록 하며, 질 높은 동료평가가 되도록 유도함

(나) 연구과제선정위원회 위원

연구과제선정위원회에 할당된 모든 신청서에 대한 심층 평가와 모든 평가위원회의 공감대를 반영한 의견서를 준비하고 ,신청서 평가에 대한 NSERC의 가이드라인과 규정을 준수함

(다) 프로그램 담당관

연구과제선정위원회와 NSERC사이의 연락관으로서의 활동을 하며 NSERC의 정책, 가이드라인 그리고 절차에 대한 조언을 하고 연구과제선정위원회에 할당된 모든 신청서의 평가가 일치되도록 도움을 제공함. 평가위원회에 관련자료를 전달함으로써 평가의 신중을 기하며 연구비 추천이 정확히 기록되도록 그리고 연구과제선정위원회 의견이 필요한 부분은 반드시 기록되도록 도움. 또한, 추천된 연구비가 연구과제선정위원회에 할당된 예산과 NSERC의 가이드라인에

일치하도록 함. 문제 분야를 평가위원장과 그룹위원장(Group Chair)에게 알려주며, 매년 평가의 일관성을 유지시킴. NSERC에 의해 제공되는 참고자료의 사용과 평가위원 후보자 검토에 있어서 연구과제선정위원회를 도움. 프로그램 담당관은 평가위원이 아니며 평가위원회에서 투표에 참여하지 않음

(라) 그룹위원장(Group Chair)

그룹위원장은 연구지원상임위원회의 평가위원임. 그룹위원장은 특정분야의 특별한 지식에 대한 토론을 하면서 과학과 공학의 전 분야에 대해 관심을 보이며 활동. 평가기간동안의 그룹위원장의 주된 역할은 그들의 책임하에 연구과제 선정위원회에서의 동료평가의 질을 감시하는 것이고 필요할 경우 대응함. 이것은 건설적인 비평, NSERC 정책과 절차의 연구과제선정위원회 조언 그리고 그들의 의견과 관심을 연구과제선정위원회와 NSERC에 나타냄

(마) 사업부장(Director)

사업부장(연구비)은 전체위원장과 동료평가를 감시하고 프로그램의 유효성을 감시하는 일을 함. 그들은 정책적 쟁점들을 확인하고 감시하여 전체위원장과 프로그램 담당관에게 정책과 규정에 대해 조언함. 가능한 한 사업부장은 그들의 책임하에 연구과제 선정위원회의 정책회의에 참석하고 연구과제선정위원회를 위한 새로운 위원장을 찾아냄

(바) 팀장(Team Leader)

팀장은 분야 분류에 책임. 모든 연구과제선정위원회의 심의를 관찰하고, 연구과제선정위원회와의 관계를 설정하고, 프로그램담당관과 연구과제선정위원회에게 정책과 평가절차 문제에 대해 조언을 하며 문제해결을 위해 도움

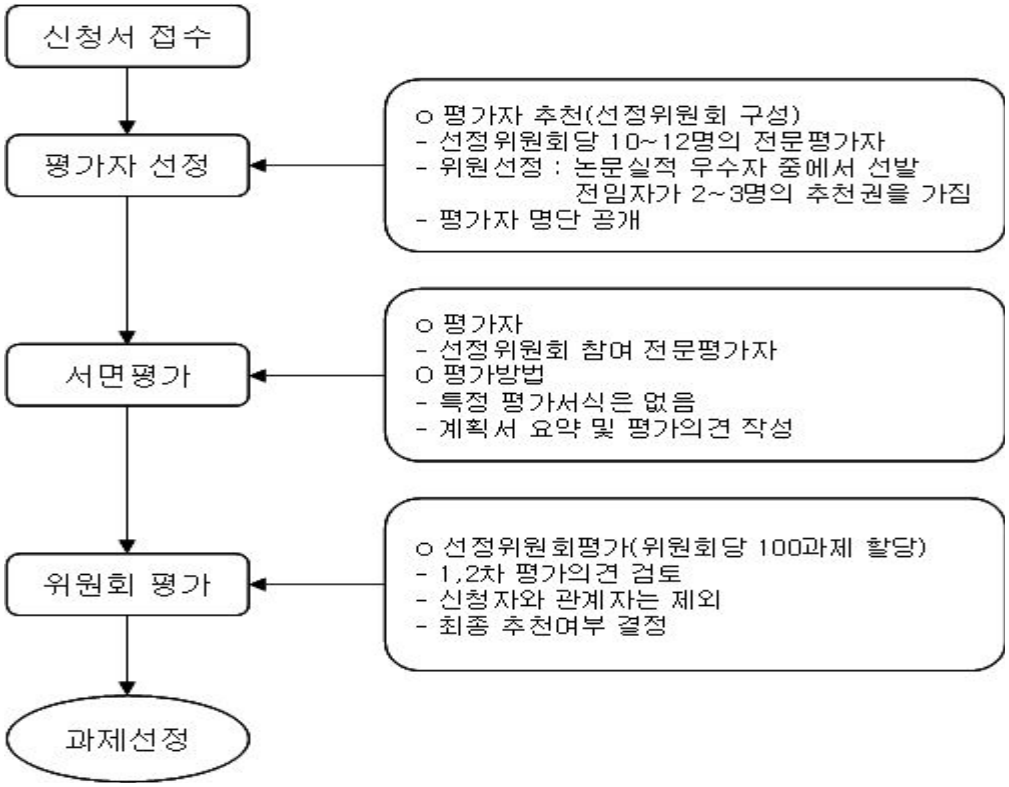
(사) 프로그램 담당자

필요할 경우 의견서와 다른 자료들을 타이핑하면서 평가를 도움. 신청서를 전달하고 자문을 요청하며 프로그램 담당관 부재시 업무 대신함

(3) 평가체계

(가) Research Grants

□ 평가절차와 선정기준



<그림 III-6> 총괄흐름도

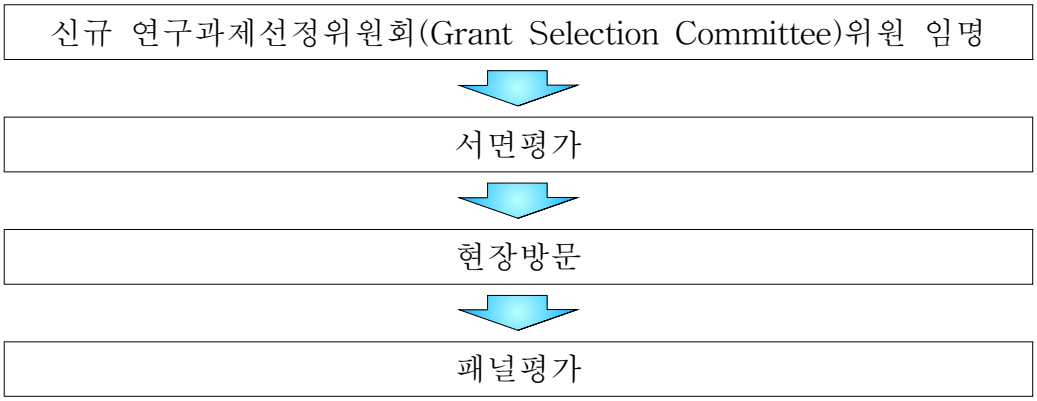
신청서는 연구과제선정위원회(Grant Selection Committee)에 의해 검토되며, 외부 평가자의 평가 받음. NSERC는 연구분야, 연구목적 그리고 신청자와 위원회로부터의 의견에 기초해서 신청서를 연구과제선정위원회에 할당함. NSERC가 최종 결정을 할지라도, 연구자는 양식에 신청서를 평가하기에 가장 적절하다고 생각되는 평가자 기재 가능함

학제간 연구인 경우 만일 신청서가 어떤 분야 연구과제선정위원회에 의해 검토되었다면 필요할 경우 적절한 외부 평가자의 선정을 통해 혹은 다른 분야 연구과제선정위원회의 자문을 통해 다른 분야들로부터의 의견도 수집함. 특히 학제간 연구비 신청의 경우 학제간 연구과제선정위원회에 의해 평가 받음

[평가항목]

연구자의 과학,공학 분야 우수성	- 연구자의 지식, 전문성, 경험 - 제안된 그리고 다른 연구분야에 대한 과거, 잠재적 기여도 - 다른 연구자 그리고 연구결과 활용자에 대한 기여도 - 연구그룹 구성원의 전문성
제안서의 우수성	- 연구계획의 참신성과 혁신성 - 연구의 중요성과 파급효과 - 연구목적의 명확성과 범위 - 연구범위가 여러 분야 혹은 특정분야 내에 다양한 전문가에 대한 필요를 포함하는 모든 주제를 나타내는 정도 - 연구방법의 명확성과 적절성 - 가능성
인력양성에 대한 기여도	- 인력양성에 대한 과거, 잠재적 기여도 - 인력양성에 대한 제안서의 적절성 - 협력 혹은 학제간 연구환경으로부터 발생되는 인력양성도
연구비	- 예산의 적절성과 공정성 - 다른 재원의 가능성 그리고 그 재원의 현 제안서와의 관계 - 사용료와 같은 협력연구활동 혹은 연구기반과 관련되는 특별한 필요성

□ 서면평가/패널평가 진행방식



<그림 III-7> 평가진행 방식

○ 신규 연구과제선정위원회(Grant Selection Committee) 위원의 임명

신규 연구과제선정위원회 위원은 매년 6월에 임명함. 위원은 희망자의 신청에 의해 NSERC의 Corporate Secretary로부터 문서로 임명함. 업무를 만족스럽게 수행하기 위해 각각의 연구과제선정위원회는 때로는 분야간 신규 개척 과제를 포함하는 폭넓은 연구분야에 다양한 전문가 대표해야 함

연구과제선정위원회는 동료평가위원회임. 평가위원의 대부분이 캐나다 대학 소속이지만, 위원회는 또한 통상적으로 연구자, 연구관리자, 그리고 경험있는 현장 전문가와 같은 산업체로부터의 전문가와 정부연구실과 외국기관의 연구자들로 구성됨. 연구활동이 매우 활발한 최근 은퇴한 연구자들도 또한 잠재적인 평가위원임

평가위원을 임명하는데 있어 주된 고려사항은 개인 평가위원의 능력임. 그러나 각각의 위원회에 의해서 지원되는 연구사회의, 그리고 캐나다 인구의 다양성 때문에, 다양한 그룹을 공평하게 대표할 수 있는 다른 요소가 고려되어야 함.

예를 들면 동료평가에서 남성과 여성 모두 참여되어야 하며, 캐나다의 여러 지역이 전반적으로 동료평가에 참여해야 함. 각각의 위원회는 과학계를 대표하지만, 평가위원들은 대학, 산업계 혹은 정부 부서를 대표하지는 않음

연구과제선정위원회 위원은 담당 부장(Research Grants)의 추천에 따라 Corporate Secretary of Council에 의해 임명됨. 추천을 하기 위해서 프로그램 담당자는 다음 사항 검토함

- 대학으로부터의 지원자들을 검토, 전문성 그리고 학회의견 청취
- 연구과제선정위원회에 그들의 단·중기 활용에 대한 필요성 그리고 접수된 지원자들의 적합성에 대해 자문을 구함(연구과제선정위원회의 차기 위원장 포함)
- 그룹위원장(Group Chair), 전직 연구과제선정위원회 위원장 혹은 위원 등으로부터 지원자의 적합성에 대해 자문을 구함

연구과제선정위원회 위원장은 그룹위원장의 자문을 구해 일반적으로 현직위원을 NSERC가 임명함. 잠정적 새로운 위원의 물색작업은 9월에 시작해서 그 다음해까지 계속됨

○ 서면평가

- 현장방문 통보

각각의 연구과제선정위원회가 가을에 방문하는 대학의 현장방문계획 수립, 현장방문일자, 현장방문자목록이 여름기간동안에 모든 현장방문팀에게 보내짐

- 평가를 위한 준비

동료평가 지침서 발송후 평가자는 매뉴얼을 통해 앞으로의 업무내용과 평가업무에 적용되어야 하는 정책과 지침들을 숙지하여야 함. 불분명한 내용은 프로그램 담당관에게 문의하여 확인

- 내부평가자 선정

모든 평가자들은 그들에게 할당된 모든 신청서들을 검토해야 함. 대부분의 연구과제선정위원회는 1과제 연구비신청서의 심층 평가를 수행하기 위해 내부평가자(보통 2명)를 활용. 잠재적 신청자 목록 혹은 신청자들이 제출한 연구비신청의향서의 목록을 활용해서 연구과제선정위원회 위원장은 평가서를 검토하기에 가장 적절한 위원회의 평가위원들에게 각각의 신청서를 할당. 내부평가자를 선정하는데 있어서 발생 가능한 평가의 이해관계가 고려되어야 함.

- 외부평가자 선정

외부평가자의 신중한 선정이 동료평가과정의 성공에 필수적. 평가자 DB와 각각의 신청자가 제출한 양식을 포함한 다양한 자료와 목록이 외부평가자의 선정을 돕기 위해 제공됨. 첫 번째 내부평가자는 통상적으로 신청자가 제안한 양식, 평가자 DB, 그리고 (평가이해관계를 고려하면서) 그 자신의 과학기술계 지식으로부터 적절한 외부평가자를 선정하는 책임을 짐. 내부평가자는 신청자가 제안한 목록으로부터 각각의 신청서에 대하여 4~5명의 평가자 선정. NSERC 직원은 양식의 내부평가위원에 의해 추천된 평가자 중 3명의 평가자에게 연락을 취하며 다른 인원은 보충명단에 남음

○ 현장방문

- 목적

NSERC의 정책, 규정, 평가과정에 관해 과학계에 알려주기 위함이며, 현장방문동안 정책방향, 연구과제 경쟁률 데이터 그리고 예산배정과 관련된 내용들이 전달함. 여러 대학과 분야에서의 연구환경에 관한 정보를 수집하는 목적이 있으며 이 종합적인 지식은 서류상의 제안서를 보충해주고 정책결정을 도와줌. 연구자와의 직접 대면과 연구시설의 방문은 지역의 연구환경, 재정현황, 새로운 연구방향과 계획, 장비에 대한 필요성 등에 관한 솔직한 의견을 들을 수 있게 함. 이 부분에 있어서

연구과제선정위원회 평가위원의 참여가 필수적. 대부분의 방문동안 방문대학의 전공분야에 전문가인 2명의 연구과제선정위원회 평가위원이 참석함

NSERC와 연구과제선정위원회가 과학기술계와 대화를 유지하기 위함이며, NSERC 프로그램과 진행절차와 관련된 신청자와 연구비 수혜자의 경험을 듣고 특정문제들에 대해 토론하기 위한 목적임. 이 부분에 있어서도 NSERC 직원과 연구과제선정위원회 평가위원의 참여가 필수적. NSERC 직원은 정책과 행정적 문제에 대해 의견을 개진할 책임이 있고 연구과제선정위원회 평가위원은 동료평가과정에 관심을 갖음

- 내용

연구과제선정위원회 현장방문은 신청서와 평가자를 평가하는데 활용되지 않아야 하며, 방문 대학과 학과의 연구환경에 초점을 맞추어야 함. 주된 토의내용은 다음과 같음

- 연구자의 관심분야
- 연구환경
- 강의량
- NSERC 정책, 진행절차, 양식 등과 관련된 질문
- 다른 현안사항

- 현장방문계획

현장방문일정은 각각의 연구과제선정위원회에 대해 만들어짐. 각 대학은 매년 1~4분야가 방문. 현장방문은 생명과학팀, 공학팀, 물리과학팀, 수학·통계·컴퓨터과학팀 등 4개의 대분야 그룹에 따라 5~7명의 연구과제선정위원회의 위원으로 구성된 팀에 의해 이루어짐. 각 그룹으로부터 3~4개 팀이 NSERC 직원과 동행하여 3~4일 이상 전국 각 지역을 방문

○ 패널평가

- 오리엔테이션 개최

연구과제선정위원회는 다가올 평가와 분야문제를 논의하기 위해 11월에 매년 정책회의를 개최. 모든 연구과제선정위원회는 새로운 평가위원들을 위해 오리엔테이션을 개최함

- 평가자료의 수령

평가자는 연구과제선정위원회에 할당된 모든 연구계획서 평가자료를 수령하게 되고 이에 대해 의견서를 작성. 평가자료는 신청자에게 주어진 신청서 작성 안내자료, 연구비 신청서, 연구장비신청서, 학과의 9년간 연구장비 이력사항, 신청자의 9년간 연구비 지원내역. 연구비신청서에 대한 기여 사례, 연구비신청서 평가양식, 외부평가자 보고서, 다른 연구과제선정위원회 위원들로부터의 의견서, 현장방문보고서 등임

- 평가계획 준비

평가위원장은 평가기간 동안의 계획을 준비하고 프로그램 담당관은 평가회의에 참석하는 모든 평가자에게 평가계획을 보냄. 평가계획은 평가서의 검토 우선순위를 상세히 설명하고 각각의 범주에 대해 소요되는 추정시간을 기입

평가계획은 위원장의 개회사, 평가시작 전 공감대가 필요한 주요쟁점에 대한 토론, 위원회 운영에 대한 설명으로부터 시작됨. 또한 평가기간 마지막에 정책회의와 평가위원의 토론을 포함함

(나) Networks of Centers of Excellence

□ 평가절차

○예비계획서 선정위원회

예비계획서 평가를 위해 NCE심의위원회는 예비계획서 선정위원회를 임명함. 이 위원회는 3개 연구비지원기관을 대표하는 광범위한 국제적 전문가로 구성됨. 위원회는 평가기준, 신청서의 NCE 프로그램 목표와의 일치성, 그리고 센터의 목표 달성가능성에 따라 예비계획서를 평가함. 예비계획서는 선정위원회는 NCE 심의위원회에 본계획서 제출대상센터를 추천함

○ 전문가패널

NCE부장은 본계획서 평가를 위해 전문가패널을 임명함. 평가는 NCE 프로그램 선정기준에 따라 이루어짐. 전문가패널은 신청자와 공동연구원의 대표들을 만남. 전문자패널은 선정기준에 대한 장점과 단점을 세부적으로 평가함. 그리고 요구예산의 적절성에 대해 의견 제시함. 평가 후 각각의 신청자에게 보내질 검토보고서가 NCE 선정위원회에 전달됨. 각 전문가 패널의 위원장 혹은 위원은 질문들에 대해 답변하고 선정위원회의 심의동안 추가적인 정보를 제공함

○본계획서 선정위원회

NCE심의위원회는 본계획서 선정위원회를 임명함. 전문가패널 보고서를 고려해서, 선정위원회는 평가기준에 따라 신청서를 평가하고 등급을 정함. 선정위원회는 추천연구비와 함께 센터의 우선 순위가 표시된 목록을 결정하기 위해 NCE 심의위원회에 제출함. 각 본계획서에 대한 비밀평가보고서는 각 신청자들이 확인 가능함. 선정위원회의 평가의견서는 지원·추천된 각 신청서의 요약 분석과 함께 평가의 개요를 알려줌

□ 중간평가

각 지원된 센터의 연구진행과정은 4년차 때 즉, 7년 지원기간의 중간시점에 심층토론평가를 진행중인 상태에서 평가를 받음. 각 센터는 첫 번째 3년간의 연구활동에 대한 심층보고서와 다음 3년에 대한 연구계획을 준비. 센터 연구업적의 심층평가는 NCE심의위원회에 추천한 전문가패널에 의해 이루어짐

2년 지원기간의 중간시점에, 센터는 지난 3년간에 대한 보고서를 작성해야 함. 추가적으로 센터는 NCE 지원이 종료된 후 지속적으로 연구와 상업화 활동을 가속화하는 계획을 상세히 작성해야 함.

중간평가 결과에 따라 센터는 지원을 계속 받거나, 조건부 지원을 받거나 혹은 연구비 지원기간 종료 전에 센터가 지원 중단될 수도 있음

[제안서 평가항목]

평가항목	세부내용
연구계획의 우수성	- 연구계획의 우수성, 목표의 정확성 및 부합성 - 연구계획이 이 분야의 연구에서 캐나다에 경제적 사회적 기여도 - 연구원의 자질과 연구계획에 기여할 그들의 능력 - 센터로써의 부가가치
연구인력 양성	- 캐나다의 생산, 경제성장, 공공정책 그리고 삶의 질에 중요한 연구분야와 기술에서 우수한 연구인력을 개발하고 유지하는 능력 - 학제간 연구를 촉진하고 연구원들에게 그들 연구의 경제, 사회 그리고 윤리적 의미를 고려하도록 북돋우는 훈련 전략
산학연 협력	- 산학연간의 효과적인 연구기술개발 연결 - 연구계획의 학제간 접근 - 적합한 연구인력을 구성하기 위한 노력 - 장비, 연구시설, D/B 그리고 직원의 공유를 통한 연구자원의 최적화
연구지식 교류와 기술개발	- 캐나다에서 운영되는 회사에 의해 상업화될 수 있는 신제품, 공정 혹은 서비스에 대한 전망 - 공공기관과의 협력을 통해 효과적인 공공정책의 수행과 사회개혁에 대한 전망 - 개인 기업과 공공기관의 과학기술능력에 대한 기술이전의 효과 및 잠재적 효과
센터의 관리	- 각 센터는 복잡한 학제간, 기관간 프로그램의 연구 및 사업기능을 관리하기 위한 적절한 기구조직을 가져야 함 - 적절한 정책과 재정결정이 이루어지고 집행되도록 하는 이사회와 위원회 - 기구와 사업관리기능에서 효율적인 리더쉽과 전문가의 존재 - 효과적인 연구기획과 예산기구

□ 재심제도

NSERC의 결정에 대한 재심요구는 평가과정에 있어서 실수나 차별, 그리고 다른 신청자와 비교하여 불공평한 분명한 증거가 있을 경우에 한해 고려됨. 이의제기의 검토에 적용되는 일반적인 원칙은 신청자가 공정하게, 그리고 제한된 연구비에 대한 경쟁과정에서 일관성있게 평가받는 것임. NSERC는 평가기준에 일치하게 공정한 평가와 공정한 처리 제공함

NSERC는 재심요구에 대한 기본을 제한하지 않음. 그러나 일반적으로 절차상 문제(이해관계, 분야배분 등) 혹은 과학 학문적 문제의 2범주로 요약. 재심요구에 대한 대응은 다음과 같음

- 재심요구는 결과통보 접수 후 2개월 이내(5월 31일 이전)에 제출
- 각각의 경우가 그 자신의 장점에 대해 다루어짐
- 불공정이 발생되었다는 것을 표현하는 책임이 신청자에게 있음. 대부분의 경우에 이것은 연구과제선정위원회 의견서의 문맥 내에서 이루어짐
- 새로운 원천 자료나 혹은 정보(마감일 이후 발간된 논문 등)는 제출하지 못함
- 연구비의 등급이나 기간은 재심의 결과에 따름

재심요구는 NSERC의 동료평가에 경험이 있는 과학기술계 원로급의 외부 자문위원에 의해 평가됨. 외부자문위원은 필요할 경우 연구과제선정위원회 혹은 외부평가자의 의견을 구할 수 있음. 재심은 원칙적으로 접수 후 2~3개월 안에 처리됨

2. 일본

가. 학술진흥회(JSPS)

(1) 개요

(가) 설립 목적 및 기능

일본학술진흥회(JSPS)는 학술 진전에 기여할 것을 목적으로 학술 응용에 관한 연구를 수행함과 동시에 학술 연구 조성, 연구자에 대한 지원, 학술에 관한 국제협력 실시의 촉진, 기타 학술의 진흥에 관한 사업을 수행하기 위해 1967년 9월 21일에 설립됨

JSPS는 학술응용에 관한 연구를 수행하며, 공동으로 수행되는 학술연구에 대해 연구자의 연구활동을 수행하는데 필요한 자금을 지급하고 학계와 산업계의 협력에 의한 학술응용에 관한 연구 자금의 지급 및 기타 필요한 원조를 수행함. 또한 학술의 국제협력과 관련하여, 해외에 연구자 파견 및 외국인 연구자의 수용 등 기타 국제협력에 관한 연구 지원하고 우수한 학술연구자를 육성 목적으로 연구장려금을 지급하며 학술정보자료를 조사하고 학술연구성과 보급함

(나) 주요 연구지원형태

- ○ 2국간 학술교류
- ○ 특별연구원
- ○ 외국인 저명 연구자 초빙사업(JSPS Award)
- ○ 단기 외국인 초빙연구자(JSPS Invitation Fellowship Program (Short-term) for Research in Japan)

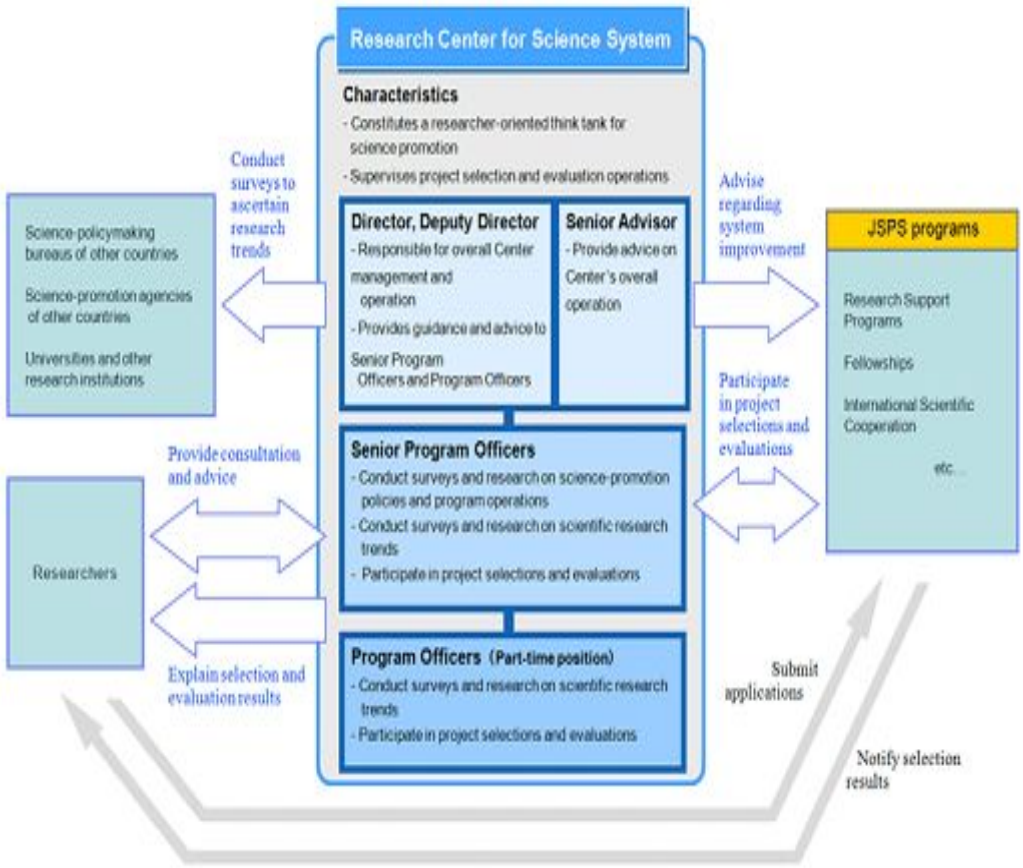
○ 국제 연구학회
○ JSPS 과학연구비보조금제도
○ 미래개척학술연구추진사업(JSPS Research for the Future Program)
○ 벤처 중소기업 지원형 공동연구 추진사업(Venture SME-University Research Promotion Program)

⑵ 조직의 구성 및 역할

일본학술진흥회(JSPS)의 조직은 3부 12개과, 2센터 9개의 해외사무소가 있으며, 역원으로 회장 1인, 이사장 1인, 이사 3인 이하, 감사 2인 이하를 두고, 15인 이내의 평의원을 조직함. 평의원회는 회장의 자문에 응하고 진흥회의 사무 운영에 관한 중요사항을 심의함

JSPS는 CSTP(Council for Science and Technology Policy)의 추천으로, Center for Program Officer System을 2003년 7월에 설립함. 이 센터는 director, 3명의 deputy director, 18명의 Senior POs, 93명의 Program Officers 등으로 구성됨. director와 deputy director는 Progrmam Director로, 그 외 다른 전문가들은 Program Officer로 칭함. 즉 센터에는 4명의 PD(Program Director), 111명의 PO(Program Officer) 등으로 조직되어 있음

Center for Program Officer System의 주요 업무는 평가위원의 데이터베이스화임. 현재 JSPS는 18,000여명의 평가위원이 D/B에 등록됨. 평가위원은 PO에 의해 추천된 자질 있는 연구자임. PO는 패널을 분류하고 평가위원을 선정하고, D/B에 반영되는 평가의 질과 적절성을 점검함. 또한 PO는 다양한 JSPS 프로그램에 대해 정보를 제공해주며 조언을 해줌



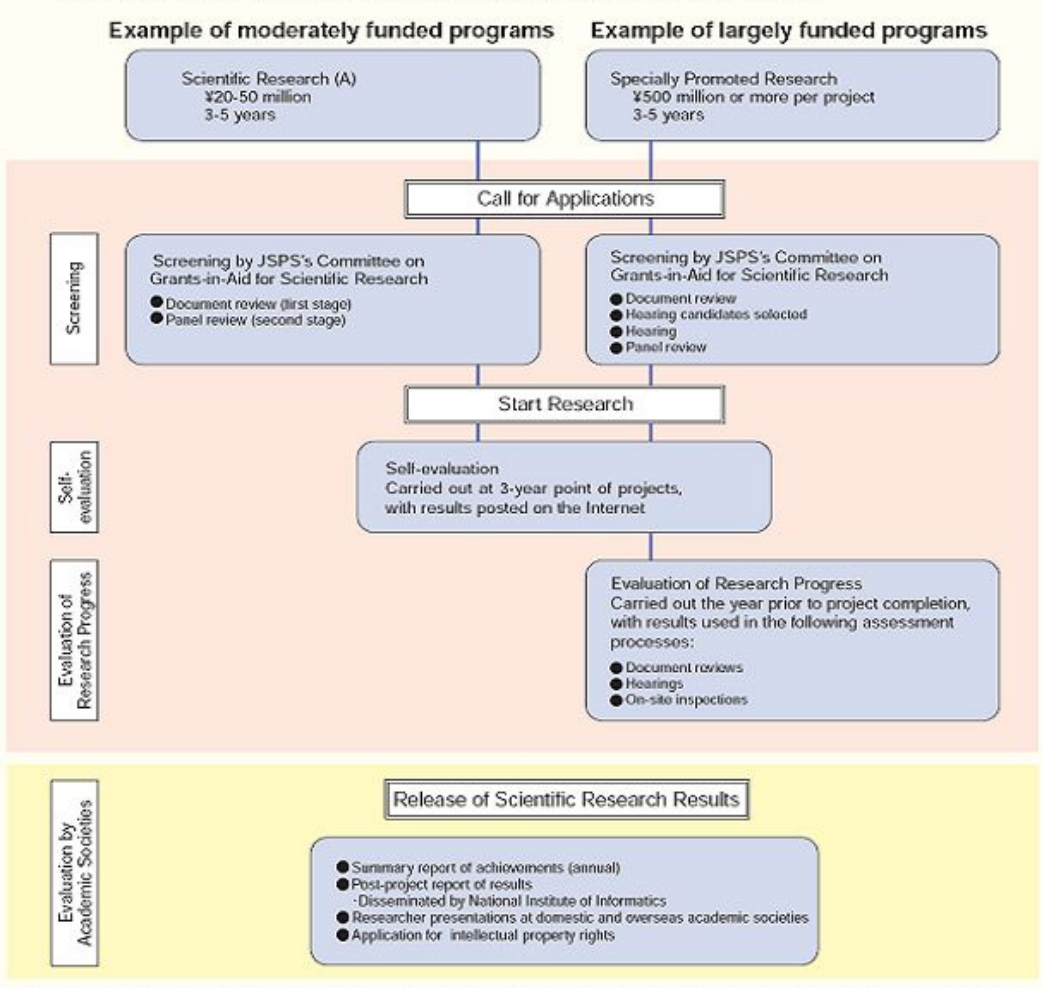
<그림 III-8> Center for Program Officer System

(3) 평가체계

각 학문 분야에서 추천한 3천800여명의 심사위원으로 구성된 '과학연구비 위원회'에서 수행함. 1차 평가는 1과제당 3명 또는 6명의 심사위원이 개별적, 전문적으로 평가하며, 2차 평가는 1단계 평가를 기초로 종합적으로 필요한 조정을 하며, 이 심사결과를 문부과학대신에게 제출, 승인받는 방식을 취함

평가의 전문성 강화를 위해 2003년 '학술시스템연구센터'를 설립함. 이곳에서의 연구결과는 심사평가과 연구동향 조사 등에 활용함. 연구지원사업의 선정률은 약 23%내외임

JSPS의 선정 작업은 서면평가로 시작한 후, 서면 평가 결과에 기초한 패널 평가로 결정됨. 탈락한 지원자가 요청할 경우 선정 결과에 대한 대략적인 등급정보를 제공함



<그림 III-9> 과제평가 흐름도

서면 평가는 4,200여명의 연구자와 900여명의 패널 심사자들에 의해 수행됨. 이들은 JSPS 학술시스템연구센터(Research Center for Science System)의 program officer에 의해 공정하고, 편중되지 않도록 JSPS database로부터 선택됨. 평가자의 신분은 선정 작업이 종결된 후에 공개됨. 선정된 과제의 리스트는 NII(National Institute of Informatics)의 홈페이지에 공고됨

나. 과학기술진흥기구(JST)

(1) 개요

(가) 설립 목적 및 기능

과학기술진흥기구(JST)는 과학기술정보 유통 업무를 담당하였던 일본기술정보센터(1957년 8월 설립)와 기초적 연구, 신기술 개발, 연구교류 촉진 등의 업무를 담당하였던 신기술사업단(1961년 7월 설립)을 통합하여, 두 기관이 별도로 추진해온 사업을 계승·발전시킴과 동시에 과학기술기본법의 성립(1995년 11월 15일 공포)을 계기로 과학기술 진흥을 위한 기반 정비와 첨단적·독창적인 연구개발 추진 및 과학기술 이해증진사업 추진을 목적으로 1996년 10월 1일에 설립함

JST는 일본에서 과학기술정보에 관한 중추적 기관으로서 과학기술정보 유통에 관한 업무와 연구교류 촉진에 관한 업무 등을 담당. 과학기술 진흥을 위한 기반을 정비함과 동시에, 신기술 창제에 기여할 수 있는 기초적 연구 및 신기술의 개발을 수행하고 그 성과를 보급함으로써 과학기술 진흥에 기여함

(나) 주요 연구지원 형태

○ 과학기술문헌정보 데이터베이스 제공
○ 전략적 기초 연구추진사업

○ 위탁 개발사업
○ 독창적 연구성과 육성사업
○ 신규사업지향형 연구개발성과 전개사업
○ 과학기술의 인재교류
○ 중점 연구지원협력원 사업
○ 과학기술이해증진사업

(2) 주요 조직의 구성 및 역할

(가) 과학기술진흥 심의회

과학기술진흥 심의회는 업무 실시에 관한 전문적 중요 사항에 대해 조사・심의하는 것을 의무로 함. 기초연구부회, 기술이전부회, 과학기술정보부회, 과학기술이해증진부회로 구성되어 있으며, 과제의 사전 평가, 중간평가, 사후평가 등을 실시함

(나) 프로그램 관리자

□ Program Officer

전문지식을 가진 프로그램 오피서가 지속적으로 치밀하게 연구동향을 파악하면 프로그램 방침이나 신규 프로그램을 능동적으로 순발력있게 만드는 것이 가능해짐. 논문, 특허, 각종 연구보고서에서 정보를 수집하여 유망한 연구를 개발하고, 뛰어난 연구자를 발굴함. 또한 워크숍 등에서의 논의를 통해 프로그램 방침 계획안을 작성하여 프로그램 디렉터에게 제안함. 신청서의 연구 내용에 근거해 최전선 연구자, 기술자의 평가자 선임 및 평가가 가능함. 프로그램 오피서의 권한과 책임으로는 리스크가 높지만 선구적이거나 정책적으로 중요한 과제 채택이 가능하고, 프로그램 오피서가 조언함으로써 선택 과제의 질을 향상시키고, 평가를 다음 기획(재신청)에 반영하게 됨
공모 시, 프로그램 방침에 대하여 설명・상담하고, 신청서 내용을 파악해

프로그램 방침이나 기준에 맞지 않은 신청서는 다른 프로그램에 할당하거나 반환하며, 평가방법(mail review, panel review 등)을 선택함

평가자를 선임하고 외부평가를 계획·실시하여 평가결과 정리 후 심사보고서를 작성함. 평가코멘트나 노력 등을 근거로 과제별 자금 할당량을 입안(연구비 심사)하고 다른 제도에 같은 연구자의 동일 과제가 없는지 확인함. 평가내용이나 불채택 이유가 기재된 심사보고서 우송하고, 불복 제기에 대응함. 또한 채택 과제 연구계획의 개선점을 지적하고 불채택 신청서에도 개선사항 조언함

프로그램 오피서가 지속적으로 Follow-up 하여, 연구 계획 변경의 제언(과제의 축소, 중지, 확대 등)을 실시하여 순발력있게 관리 가능함. 뛰어난 성과를 다음 정책에 반영하거나 프로그램 전체 운영을 재검토함

선택과제 결정 후 연차보고서로 진척상황과 예산집행상황을 파악하고, 과제의 연구계획변경을 제언하며, 종료 과제 평가 후 프로그램의 성과보고서를 작성함. 그 후 연구 성과를 공표·홍보하고 성과를 다음 정책에 리뉴얼, 프로젝트화 등의 형태로 다음 정책에 반영하거나 프로그램 전체의 운영의 재검토 등을 제안함

□ Program Director

경쟁적 연구 자금 제도에 있어서 매니지먼트 시스템을 향상시키고, 각 제도 내의 영역, 분야, 프로그램 간의 자금 배분액이나 배분 방식을 결정함. 또한 프로그램 오피서 사이를 조정하며 신규 프로그램이나 신규 영역 설정과 채용 과제를 결정함. 프로그램 오피서를 채용, 평가하고 이들 사이를 조정함

⑶ 평가체계

(가) 개요

평가는 사전평가, 중간평가, 사후평가, 추적평가 단계를 거치며 실시됨. 사전평가 중 공모형 연구의 경우 연구과제 및 연구 대표자 또는 개인 연구자의 선정전에 실시함. 총괄실시형 연구는 연구 영역의 선정 및 연구 총괄의 지정 전에 실시하며 외국의 연구기관 등으로 공동연구를 실시하는 것은 연구 영역의 선정 연구 총괄의 지정 및 상대국의 연구기관의 선정전에 실시함. 계속 연구는 연구과제 및 연구 대표자의 지정 전에 실시함

중간평가에서 연구 예정 기간이 5년 이상인 연구는 연구 개시 후 3년 정도를 기준으로서 실시함. 아울러 5년 미만의 연구에 대해 평가자 방침에 근거해 중간평가 실시함. 사후평가는 연구 종료 후 가능한 빠른 시기에 실시하며 추적평가의 경우 실시 시기에 대해서는 따로 정함

(나) 사전평가

□ 목적

공모형 연구의 사전평가의 경우 연구과제 및 연구대표자 또는 개인 연구자의 선정에 이바지하고, 총괄 실시형 연구에서는 연구영역의 선정 및 연구 총괄을 지정하는 것과 아울러 외국의 연구기관등과 공동연구를 실시하는데 있어서 연구영역의 선정, 연구 총괄의 지정 및 상대국의 연구기관을 선정함. 계속연구에서는 연구과제 및 연구 대표자를 선정함

□ 평가 항목 및 기준

평가항목으로는 연구 대표자, 연구과제 또는 프로젝트, 연구계획이며 각 항목에 따른 기준으로는,

① 공모형 연구

연구 대표자 스스로가 연구 구상의 발안자이며 뛰어난 연구 실적을 가져 연구팀의 책임자로서 연구 전체에 책무를 질 수 있는 연구자여야 함. 선도적이고 독창적인 기초연구로써 향후 과학기술에 큰 임팩트를 줄 가능성을 가지고 있어야하며 전략목표 및 연구 영역에서 보고 적당한 과제임.

② 총괄 실시형 연구

해당 연구 영역(연구 프로젝트)의 지휘를 맡기기에 적당한 지도력 및 통찰력을 갖추어 젊은 연구자를 촉발할 수 있는 연구자로 외국의 연구기관 등과 공동으로 연구를 원활히 추진할 수 있어야 함. 혁신적인 과학기술로 장래의 새로운 흐름을 낳을 가능성이 있는 것으로 국제 연구 교류에 이바지할 수 있는 과제인지를 평가함

③ 계속 연구

스스로가 연구 구상의 발안자이며 연구 수행을 위해 필요한 연구실적과 책임능력으로 연구 전체에 책무를 질 수 있는 연구자이어야 함. 지금까지 얻을 수 있던 연구 성과에 근거해 그 성과를 발전시키기 위해 연구를 계속해야하며 향후 과학기술에 큰 임팩트를 줄 가능성이 있거나 기술의 진보에 획기적인 역할을 완수해 신산업 창출에의 실마리를 기대할 수 있는 과제여야 함

□ 평가자

공모형 연구의 경우 연구 총괄이 영역 어드바이저의 협력을 얻고, 총괄 실시형 연구의 경우 패널 사관이 패널 멤버의 협력을 얻어 실시하며, 계속연구의 경우 과학기술 진흥 심의회가 평가함

□ 평가 단계

① 공모형 연구

응모가 있던 연구 제안에 대해 연구 영역마다 평가자가 서류 전형과 면접 전형에 의해 연구과제 및 연구 대표자 또는 개인 연구자를 전형함. 전형의 결과에 대해서는 응모자에게 이유를 붙여 통지하고. 덧붙여 불채택자로부터의 문의에 대하여 기구가 적절히 대응함

② 총괄 실시형 연구

기구의 조사 결과를 기본으로 평가자가 연구 제안을 모집해야 할 연구자를 선출해 응모가 있던 연구 제안에 대해 평가자가 서류 전형 면접 전형 등에 의해 연구 총괄 및 연구 영역 전형. 전형의 결과에 대해서는 응모자에게 이유를 붙여 통지함. 불채택자로부터의 문의에 대해서는 기구가 적절히 대응함

③ 계속 연구

기구의 조사 결과를 기본으로 심의회가 과학기술 진흥 심의회 규칙에 근거해 평가 실시하며 공모형 연구의 계속 연구에 대해서는 연구 총괄의 의견을 참고함. 필요에 따라서 외부 전문가의 의견 참고함

(다) 중간평가

□ 목적

연구과제 또는 연구 프로젝트마다 연구의 진척 상황이나 연구 성과를 파악하여 이것을 기본으로 적절한 자원 배분 연구 계획의 재검토를 실시하는 등에 의해 연구 운영의 개선 및 기구의 지원 체제의 개선에 이바지 함

□ 평가 항목 및 기준

연구의 진척 상황, 연구 성과의 현상, 상대 기관과의 연구 교류 상황과 향후 예상

□ 평가자

① 공모형 연구 및 그 계속 연구

공모형 연구에 대해서는 연구 총괄이 영역 어드바이저 필요에 따라서 기구가 선임하는 외부의 전문가의 협력을 얻어 실시하며 그 계속 연구에 대해서는 심의회가 실시됨

② 총괄 실시형 연구 및 그 계속 연구

총괄 실시형 연구에 대해서는 연구과제 또는 연구 프로젝트마다 기구가 선임하는 외부의 전문가가 실시해 그 계속 연구에 대해서는 심의회가 실시됨. 필요에 따라서 해외의 연구자나 전문가에게 평가에의 참가 요구. 또한 패널 사관의 의견을 들을 수 있음

□ 평가 단계

연구과제 또는 연구 프로젝트마다 평가자가 피평가자로부터 보고를 받거나 피평가자와의 의견교환, 연구 실시 장소에서의 조사 등에 의해 평가 실시하며 평가 실시 후 피평가자가 평가 결과를 받은 후 의견을 말할 수 있는 기회 확보

(라) 사후평가

□ 목적

연구의 실시 상황, 연구 성과의 파급효과 등을 분명히 해 향후의 연구 성과의 전개 및 사업 운영 개선에 이바지함

□ 평가 항목 및 기준

외부 발표(논문 구두 발표 등), 특허 연구를 통한 새로운 지견의 취득 등의 연구 성과의 상황, 연구 성과의 과학기술에의 공헌, 상대 기관과의 연구 교류

상황(외국의 연구기관과의 공동연구에 한정)을 평가하며, 각각의 구체적 기준에 대해서는 평가자가 기구와 조정 후 결정

□ 평가자

① 공모형 연구 및 그 계속 연구

공모형 연구에 대해서는 연구 총괄이 영역 어드바이저 필요에 따라서 기구가 선임하는 외부의 전문가의 협력을 얻어 실시해 그 계속 연구에 대해서는 심의회가 실시

② 총괄 실시형 연구 및 그 계속 연구

총괄 실시형 연구에 대해서는 연구과제 또는 연구 프로젝트마다 기구가 선임하는 외부의 전문가가 실시해 그 계속 연구에 대해서는 심의회가 실시. 필요에 따라서 해외의 연구자나 전문가에게 평가에의 참가 요구. 또한 패널 사관의 의견을 들을 수 있음

□ 평가 단계

연구과제 또는 연구 프로젝트마다 평가자가 피평가자로부터의 보고, 피평가자와의 의견교환 등에 의해 평가 실시. 또한 평가 실시 후 피평가자가 설명을 받고 의견을 말할 기회 확보

(마) 추적 평가

□ 목적

연구 종료 후 일정기간을 경과한 후 부차적 효과를 포함하여 연구 성과의 발전 상황이나 활용 상황 등을 분명히 해 사업 운영의 개선 등에 이바지 함

□ 평가 항목 및 기준

연구 성과의 발전 상황이나 활용 상황, 연구 성과로부터 만들어진 과학기술적, 사회적 및 경제적인 효과 및 파급효과 등을 고려함

□ 평가자

기구가 선임하는 외부 전문가가 실시. 필요에 따라 해외의 연구자나 전문가에게 평가에의 참가 요구

3. 유럽

가. 독일연구협회(DFG)

(1) 개요

(가) 설립목적 및 기능

1920년 독일학술긴급공동체로 설립되어 1949년에 재설립되었으며 연구평의회와의 통합(1951) 이후 DFG로 개칭함. 68개 대학, 16개 연구기관, 7개의 아카데미, 3개의 학술단체가 참여한 독일 학술의 중심적인 자치조직임. 학술적인 결정을 하는 중심적인 심의기구는 평의회로서 모든 전문분야를 커버할 수 있도록 과학기술 전문가인 39명의 회원으로 구성됨. 이 평의회는 DFG의 활동에 관한 연구정책상의 기본적 사항 및 중점사항에 관한 계획에 대해 심의하고 결정함

DFG의 주요 업무는 대학 및 공적 연구기관이 실행하는 연구에 대한 자금적 지원으로서 제공되는 자금은 대학에 대한 지원이 압도적으로 많음. 아울러 DFG의 기부 행위에 의거한 업무로서는 연구자간 공동활동에 대한 지원, 신진과학자에 대한 지원, 과학기술문제에 관한 의회 및 당국에 대한 조언, 연구에 있어서의 외국과학기술과의 연계배려가 있음

통상적인 절차에 의한 개인에 대한 지원인 경우 이는 개개 연구자의 의제에 의거 신청되며 지원기간은 1년에서 3년까지임. 중점절차인 경우 특정 테마 또는 프로젝트를 위해 각기 다른 곳에 있는 여러 연구자들의 계획에 대한 자금제공 및 조정이며 지원기간은 통상 7년임

연구그룹의 경우 연구자들이 혁신적인 연구계획, 그리고 대개는 학제적인 연구계획을 공동으로 실시하기 위한 제휴로서 연구기간이 최대 7년까지 설정됨. 특별연구분야인 경우 기간이 12년까지 설정된 경우로서 대학 또는 대학 이외의 연구기관과의 협력활동인 경우가 많은 연구조직으로서 이곳에서는 전문분야를 넘어선 연구계획에 의거에 과학자가 협력함

과학기술 전분야에 걸쳐 'bottom-up' 방식으로 연구 프로젝트에 대한 재정을 지원함. 과학자들은 자신들의 연구과제 수행 뿐만 아니라 peer reviewer 선출에 참여함으로써 연구비 배분 결정 등에도 관여함

(나) 주요 연구지원형태

○ 개인단위 연구지원 프로그램
- 모든 연구자들을 대상으로 자신의 연구프로젝트에 대해 재정적 지원요청 가능
- 1~2년간 지원하며 심사위원회의 승인을 얻어 연구기간을 연장가능
- 연구비보조, 연구여비보조, 인괘출판비 보조, 교육훈련 장학금, 대형설비 보조

○ 중점연구
- 각기 다른 기관에 소속되 3~5명의 과학자가 소속기관에 근무하면서 동일 주체로 일정기간 공동연구를 할 경우 지원하며 참여자수는 30인 이상 초과할 수 없음
- 5년 이내로 지원하며 연장 가능

○ 기타 : 그룹연구, 대형연구시설지원, 공동연구센터 사업, 신진과학자 지원 프로그램

⑵ 주요 조직의 구성 및 역할

(가) 심사위원단

DFG는 88,000여명의 등록된 과학자 중 189개의 세부분야에 650명의 평가자를 선정함. 650명 중 200명은 재선출되며, 나머지는 처음 선출됨. 선출직 평가위원은 명예직이며 이들의 전문적 평가의견에 따라 연구프로젝트에 대한 지원여부가 결정됨. 이들은 대학이나 공공연구기관에 근무하는 박사학위 취득 3년 이상되는 과학자들에 의해 매 4년마다 세부분야별로 직접, 보통, 평등, 비밀선거에 의해 선출됨. 37개(17개 인문사회분야 중분야 포함) 중분야별 평가위원회별로 적게는 2명, 신청과제수가 많은 분야는 10명까지 평가위원 선출, 임기는 4년이며 1회에 한하여 연임이 가능함. 보수는 무료이며 명예직임

(나) 프로그램관리자(PD)

131명으로 연구사업분야, 조정프로그램 및 인프라지원업무에 투입되며 연구사업분야는 1인의 PD가 자신의 전공에 따라 중분류 단위의 인문사회분야, 생명과학분야, 물리・수학・지구과학 분야, 화학분야, 공학분야 등의 연구분야 (10여개)를 담당함. 조정프로그램 및 인프라지원 업무에는 공동연구분야, 학문후속세대, 기타 인프라지원으로 구성됨

상근으로 재직하고, 내부직원 출신으로 평가와 결정을 엄격히 분리하며 평가의 질적 수준 확보를 강조함. Review Boards를 운영하며 Review Boards는 48개 분야 577명(4년)으로 직접 평가하지는 않으며 평가자를 추천하거나 패널을 운영함

(다) 평의회(Senate)

동독지역 대학의의 대표자 6명을 포함한 42명의 학술단체 의원으로 구성하며 서독 전국대학교 총학장협의회 회장, 과학아카데미협회 회장, 막스프랑크 회장은

당연직 위원이 됨. 기타 39명은 총회에서 선출되고, 임기 3년으로 이들 위원 중 1/3이 매년 교체됨. 위원 구성비율이 분야에 따라 일정하게 고정되어 있는 것은 아니지만 어느정도 적정한 안배가 이루어지도록 시도함. 평위원회는 임무 수행을 위하여 각종 위원회를 구성할 수 있는 권한이 있는데 구성원은 평의원회 위원 이외의 인원도 가능함

평의회는 독일연구협회 학술정책 입안 결정기구로써 연구분야에 있어 전반적인 관심문제를 제시하고 협력방안을 모색함. 주정부 연방정 및 공공부처에 과학에 관한 논평을 하고 국제수준의 독일연구 분야에 관심을 표명함. 중점 연구지원프로그램(Prioity Program)을 신설하는 것 등을 통해 새로운 연구지원방향을 제시해보기도 하고 동시에 개별적으로 계획되었거나 시작된 프로젝트를 실행하는데 있어 조정기능을 담당함

(라) 연구비 지원 심의위원회(Grants Committee)

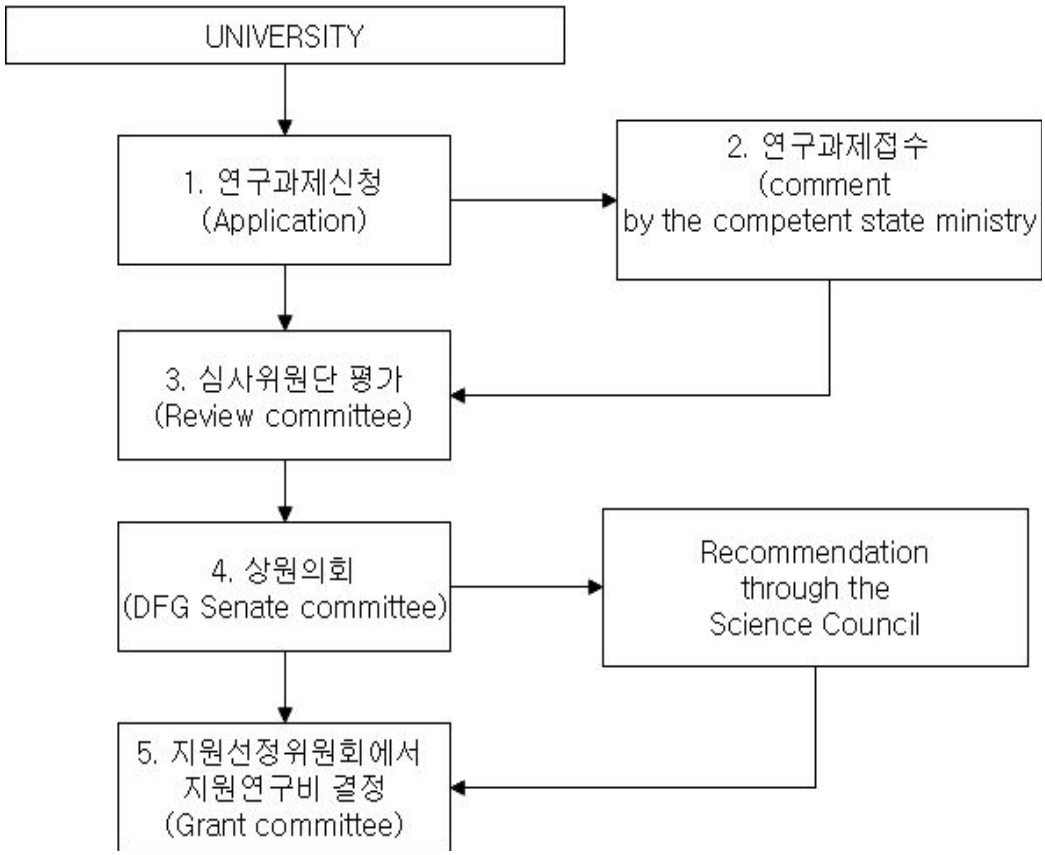
평의회 위원 중 19명 정도는 연구비지원심의위원회(Grant Committee)에서 활동하도록 선출함. 37명의 위원으로 구성되며 19명은 평의회, 8명은 주정부, 8명은 연방정부, 2명은 독일발전을 위한 후원회에서 선출됨. 연구과제에 대한 재정지원에 관련된 모든 개별적 결정을 하며, 지속적인 재정지원을 통해 연구활동의 활성화를 도모하는데 있어 원칙적인 문제를 결정함. PD에 의해 준비된 Peer Review들이 제출한 vervatim or summaries를 기초로 지원연구비 결정함

(마) 과제 패널분류 및 심사

연구과제는 연구자가 연중 수시로 신청가능하며 사무국(Geschaeftsstelle)에서는 해당분야의 심사위원단에게 지원서 송부. 심사는 심사위원단에 의한 3단계 평가 실시. 1단계는 평가는 사무국에서 연구과제별로 2명의 평가자에게 평가의뢰를 하며 평가자들은 평가점수를 부여하지 않고 연구내용에 대한 평가의견만 제시.

의뢰받은 과제가 평가자의 전공분야와 다를 때는 반송 또는 평가가 가능한 전문가 4~5명을 복수로 추천 후 사무국에 전달. 2단계 평가는 1명의 평가자가 실시하며 사무국에서 1단계의 평가내용을 정리하여 제 3의 평가자에게 확인평가 의뢰. 상기 평가자는 반드시 해당분야의 선출된 평가자 중에서 선발. 3단계 평가는 분야별로 30여명으로 구성된 연구과제 선정위원회에서 최종 선정여부 결정

⑶ 평가체계



<그림 Ⅲ-10> 연구신청서 처리절차 총괄흐름도(일반연구과제)

(가) 평가단계

□ 연구과제 신청 : 연구자가 연중 수시로 신청 가능

□ 연구과제 접수 : 사무국 → 해당분야의 심사위원단에게 지원서 송부

□ 심사위원단에 의한 3단계 평가

○ 1단계 평가실시 : 2명의 평가자

- 사무국(Office)에서 연구과제별로 2명의 평가자에게 평가 의뢰
- 평가자들은 과제별로 평가점수를 부여하지 않고 연구내용에 대한 평가의견만을 사무국에 제시하게 됨

※ 의뢰받은 과제가 평가자의 전공분야와 다를 때는

- 반송 또는 평가가 가능한 전문가 4~5명을 복수로 추천 후 사무국에 전달
- 상기 추천자가 신청과제의 평가자로 적합하지 않을 때에는 사무국 Director가 전문가를 직접 선발하여 평가 의뢰

○ 2단계 평가실시 : 1명의 평가자

- 사무국에서는 상기 1단계를 통하여 2명의 평가자가 평가한 내용을 정리하여 제 3의 평가자에게 확인평가를 의뢰함
- 상기 평가자는 반드시 해당분야의 선출된 평가자들 중에서 선발
- 상기 평가자는 해당 분야 신청과제에 대한 최종 확인평가를 실시하여 사무국에 통보

○ 3단계 평가 실시 : 약 30명의 Selection Committee

- 연구과제 선정위원회(Selection Committee)에서 1,2단계 평가과정 정밀검토 및 최종 선정여부 결정
- Selection Committee는 분야별(수학, 물리 등) 전문가 30인 내외로 구성되어있음

□ 지원연구비 확정(상원의회)

○ 심사위원단으로부터 회부되어 온 결정사항을 산하의 지원선정위원회로 이첩

○ 지원선정위원회 지원연구비 결정

(나) 심사방식

연구지원의 형태는 대략 개인연구와 공동연구 형태로 진행되며 개인연구는 우송심사, 공동연구는 패널심사 방식으로 진행. 지원은 학문 전분야에 걸쳐 'Bottom-up'방식이 주를 이루며 매년 약 22,000여 연구과제가 지원

개인연구의 경우 전체 지원예산의 약 35%정도를 차지하며 선정율은 35% 내외. 공동연구의 경우 전체 지원예산의 약 65%를 차지하며 선정율을 30% 내외. DFG 심사방식의 가장 큰 특징 중 하나는 과제심사와 그 심사내용에 대한 평가를 이원화하여 과제심사 진행

□ 우편평가(mail review)

DFG는 모든 연구비 프로젝트 심사에 Peer Review를 사용함. 우송심사는 주로 개인연구과제에 적용하고 있으며 동료평가의 근간은 Review Committee임. 1차 평가는 점수화가 아닌 A, B, C등급으로 구분되는 정성적(qualitative) 평가이며 중분야별로 평가위원회 위원장이나 부위원장에 의한 최종평가를 하는데 1차 평가결과를 토대로 지원 가·부 여부와 우선지원여부(Priority)를 결정

심사위원들에 의해 작성된 평가서는 PD에 의해 지원선정위원회로 송부되며, 지원선정위원회는 심사위원단의 판정에 대하여 원칙적으로 이의를 제기할 수 있으나 통상 심사위원단의 결정 존중함. 평가시 필요할 경우 국내 및 해외에서 특별평가자(Special reviewers)들에게 우편 및 패널평가를 의뢰하는 경우가 많아짐

[우편평가의 평가항목]

평가 항목	세부내용
연구계획서의 우수성	- 학술적 의의(scientific significance) - 독창성(originality) - 이론적인 수준(theoretical quality) - 예산의 적정성(appropriateness of budget)
연구자의 능력 (qualification)	- 과거 연구수행 실적 - 과거 연구논문 발표실적

□ 패널평가

패널평가는 일반적으로 집단 연구성격의 과제(중점연구, 그룹연구, 공동연구센터, 대학원생연수센터 등)의 사업에 주로 적용. 평가자는 세부분야별로 선출된 평가위원들 중에서 평의회(Senate)에서 지명된 과학자들과 연방정부와 주 정부의 대표들로 구성. 하나의 센터에 대해서 구성된 평가위원들은 센터가 종료될 때까지 바뀌지 않으나 극소수만 변경됨. 평가자들은 하나의 전문분야가 아닌 다양한 분야의 전문가들로 구성되어 제한된 관점에서 판단했을 때의 오류를 방지함

평가는 2일 동안의 현장방문을 통해서 이루어지며 매 삼년마다 중간평가 실시. 평가위원회의 평가의견이나 추천이 지원여부의 결정에 상당히 중요한 요소이기는 하나 현장방문에 참여하지 않은 과학자들이 모여 DFG의 특별위원회에서 최종 결정을 내림. 평가항목은 개인단위 과제 평가항목 외에 연구과제간의 상호관련성, 설치대학의 우선 육성분야, 특히 고급인력의 채용을 포함한 인적·물적 자원의 배분, 건물·도서관·연구장비들의 투자 등이 추가되어 정성적 평가를 함

현, DFG의 평가체계에서는 과학기술계의 주류분야를 비호하며 혁신적인 분야의 출현 방해 우려로 Peer review 시스템의 구조적 문제점이 부각되고 있음. 이에 따라 여성 및 신진과학자의 평가참여 비율 강화, 신청서에 대한 평가의견을

신청자에게 알려주어 변론기회 부여, 새로운 분야나 연구형태의 고려를 위해 평가자 pool 확대, 주류분야와 동떨어진 소규모 혁신분야/과제에 대한 국외평가자를 활용하는 방향으로 개선 방안 설정

나. 영국 공학 및 자연과학연구회(EPSRC)

(1) 개요

(가) 설립 목적 및 기능

“The Science and Technology Act”(1965)와 Royal Chapter에 의하여 설립. 영국 내 대학과 연구기관에서의 기본적이며 중요한 응용연구 및 공학 물리과학분야의 학술 연구와 훈련을 위한 선도적인 기금제공을 목적으로 함

공개적이고, 투명하며 효과적인 업무수행을 통해 세계적 수준의 연구자의 과제를 지원하고 연구자, 기업, 연구비지원 파트너, 공공 및 연구회 직원을 포함한 연구, 혁신시스템 전반에 걸쳐 강력한 동반자 관계를 구축하며, 연구자에게 연구의 기회제공을 통해 연구의 즐거움과 모험을 즐길 수 있도록 진취적인 문화를 고양시킴

영국에는 기초, 전략, 응용연구를 지원하기 위하여 OST 산하에 7개의 연구회가 있는데 EPSRC는 이중 가장 큰 연구회. 산하에 연구소는 없지만 15개의 대학과의 공동연구센터 있음. 과학예산의 배분비율은 기초연구에 60%(이중 1/3 이상을 순수기초연구에 배분), 응용연구에 40%(이찬구, 2006) 비율로 배분하며 연구비 배분구조는 DTI에서 1차로 OST에 배분하고 OST는 각 연구회에 2차로 예산을 재분배. 각 연구회는 독자결정으로 산하 대학 및 기관에 목적지향적 형태로 전문가 평가시스템에 의해 연구비 배분. OST로부터 과학예산을 지원받지만

원칙적으로 독자적이며 특정 부처에 의해 간섭받지 않음

EPSRC를 통해 지원되는 과제의 65%는 연중 언제든지 과제의 규모, 연구기간, 연구진의 구성에 제약이 없는 자유공모방식(Responsive Mode)를 통해 지원. 아직 확실하게 확립되어 있지 않은 새로운 유망분야의 연구지원을 위하여 유망연구영역을 지정하여 이를 별도로 지원하는 Signposting 제도를 운영함. 2008/09 회계연도부터 서술식 최종보고서 대신 요약보고서만을 제출하도록 하는 등 연구자 친화적 관리제도 개선에 노력하며 Research Grants를 통해 1,442개 과제가 선정되었으며 이를 통해 95개 기관의 3,266명에게 연구비 지원

EPSRC의 임무는 첫째, 공학과 물리 분야에서 수준 높은 기초, 전략, 응용연구와 관련 학위 후 연수과정을 진흥 및 지원하며, 둘째, 지식과 기술을 발전시키고 훈련된 공학자와 과학자를 양성하여 영국의 경제적 경쟁력과 시민의 삶의 질 향상에 기여하며, 셋째, 공학과 물리 분야에서 자문을 제공하고 지식을 유포시키며 공공의 이해 증진을 도모하는 것 등임

조직은 비상근인 의장과 상근이 사무총장, 그리고 3개의 Diretor로 구성되어 있는데 3개의 Director는 공학 및 과학, 계획 및 홍보, 재무 및 행정으로 구분. 위원회는 의장을 포함하여 15인으로 구성되며 임기는 1년.

EPSRC는 차기년도의 지원 우선순위와 프로그램간의 예산배분을 위해 매년 연간사업계획을 운영하고 있으며 사업계획의 준비와 평가는 프로그램평가의 결과를 반영하여 이루어짐. EPSRC는 선정단계의 평가에 중점을 두어왔고 프로젝트의 결과평가에는 노력을 거의 기울이지 않음. 따라서 연구계획서를 평가하는 동료평가 기법은 발달하였으나 연구결과의 평가는 상대적으로 발전이 이루어지지 못했다고 진단하면서 연구의 평가에 중점을 둘 것을 밝힘. 평가에

사용하는 기준은 4가지, 즉 QPIE이며 이는 각각 질적수준(Quality), 인력(People), 영향(Impact), 이용성(Exploitability)을 의미하는데 그 정의는 질적수준은 세계적 수준에서의 연구의 우수성, 인력은 훈련된 인력의 성과가 고용자의 요구를 만족시키는 정도, 영향은 연구결과가 다른 연구에 미치는 잠재적 영향의 범위, 이용성은 상품, 공정, 서비스의 창조 또는 발전을 통해 영국의 부의 창조와 삶의 질 향상에 기여하는 잠재력 의미

EPSRC에서 연구비 배분을 결정하는 핵심과정은 심의과정("Balance of Program" exercise)임. 이 과정은 3단계로 이루어지는데 첫 번째 단계에서 TOP와 UP가 중요한 역할 수행. 학계의 저명한 인사로 구성되는 TOP(Technical Opportunities Panel)와 EPSRC의 사용자 그룹인 산학연관의 저명인사로 구성되는 UP(User Panel)는 사업계획을 검토하여 EPSRC의 우선순위를 정하는데 이는 심의과정의 중요 부분. TOP/UP위원들은 매년 새로이 결정되지만 통상적으로 한번 임명되면 2~3년간 위원으로 활동. 위원회 모임에서 각각의 프로그램에 대한 논의 후 TOP/UP 위원들은 각 프로그램에 대해 추가, 감축, 불변을 투표를 통해 결정. TOP/UP 위원회에서 제시된 의견과 추천내용을 토대로 작성된 보고서를 위원회는 외부의 의견을 종합적으로 고려하여 차년도 프로그램 우선순위를 최종적으로 결정. 영국의 연구개발비 예산과 관련된 정부의 기본입장은 첫째, 국가차원에서 전체적인 조망이 가능하도록 연구개발비의 전체규모를 총괄적으로 파악하고 있으며, 둘째, 국가적 역량을 경쟁력 있는 분야 또는 미래의 유망분야에 결집할 수 있도록 기술예측 프로그램을 수행하고 있으며 셋째, 기초연구에 대한 지원을 강화함과 동시에 기초연구 성과의 활용을 적극적으로 추진. EPSRC의 연구비 배분은 첫째, 다양한 외부전문가의 의견을 수렴하고 있으며, 둘째 프로그램평가 결과를 신규예산 결정에 반영하는 환류체계가 확립되어 있고, 셋째, 정해진 연간 일정계획에 따라 각 프로그램간/분야간 체계적 연구비 배분이 이루어짐

(나) 주요 연구지원형태

EPSRC의 지원금 유형은 자유공모방식(Responsive mode), 신진연구자 지원(First Grant Scheme, Case for New Academics : CASE[8]), Encouraging Postdoctoral Mobility between Disciplines) 연구그룹지원(Programme Grants, Science and Innovation Awards) 등으로 구분

○ 공학 프로그램(Engineering programmes)
- 일반 공학(General Engineering)
- 기반·환경·건강관리 공학(Engineering for Infrastructure, the Environment and Healthcare)
- 혁신적 제조공학(Innovative Manufacturing)

○ 과학 프로그램(Science programmes)
- 화학(Chemistry)
- 물리(Physics)
- 수학(Mathematics)

○ 기술 프로그램(Technology programmes)
- 정보 기술과 컴퓨터 과학(Information Technology and Computer Science)
- 재료(Materials)
- 생명과학(Life Sciences) 프로그램

8) Collaborative Awards in Science and Engineering. CASE student는 협력기관으로부터 장학금을 지원받으며, 박사기간동안 최소 3개월은 그 기관에서 일해야 함. 협력기관은 EPSRC 지원금의 1/3이상을 기여해야 함

⑵ 주요조직의 구성 및 역할

(가) 심사(추천)단

EPSRC는 4,000여명의 외부전문가(Peer review College)으로 구성된 심사가능인력 DB를 보유. 이들은 최근 3년간 과제수행자, 기존 Pool의 구성원, 정부 부처, 학계인사들로부터 추천을 받아 성별, 나이 등을 고려하여 구성. 이들은 APM의 추천에 의해 우송심사나 패널심사에 참여하나 우송심사의 경우 연 12회, 패널심사의 경우 연 2회 이내에서 참여 가능

(나) 프로그램 관리자

EPSRC는 PM, APM, UIM으로 구분되는 프로그램 관리자에 의해 운영

PM(Program Manager, 프로그램관리자)은 자연과학분야의 박사학위 소지라도 학문적 배경을 갖추고 있으나 담당분야와 학문적으로 일치하지는 않음. EPSRC내 수학, 물리, 화학 등 13개 프로그램에 1명씩 총 13명이 있으며 이들은 주로 프로그램 및 사업예Tks에 대한 기획과 정책개발, 우송심사와 패널심사에 근거한 과제지원 결정, 연구자에게 신청서 제출 및 특정연구주제에 대한 조언등을 함

APM(Associate Program Mnager, 부 프로그램 관리자)은 박사학위 소지자로 담당 프로그램의 generalist로서 학문적인 배경은 있으나 담당분야와 분야가 일치하지는 않음. PM과 한 조직이 되어 13개 프로그램에 분산되어 있음. 이들은 주로 연구자와 학계의 요구를 수렵하고 EPSRC의 공지사항을 연구자와 학계에 알리는 역할을 하며, PM을 보조하고, 신청과제의 패널을 분류하고 심사자를 추천하는 역할을 함

UIM(University Interface Manager, 대학협력담당관)은 심사과정에 대해 해박한 지식을 가지고 있는 숙련된 EPSRC 직원으로 과학자 및 공학자, 행정가로 훈련받기도 하나 genealist로서 패널심사 운영, 회의소집, 신청자와 심사자간 매개역할을 함

(다) 과제 패널분류 및 심사

Je-SI이라는 온라인 신청시스템으로 과제 접수. 매년 약 5,5000여건의 과제가 접수되며 13개의 프로그램 내에서 부 프로그램관리자(APM)에 의해 패널이 분류되고 심사자가 추천되어 심사 진행. Grant Progress Checker프로그램을 이용하면 신청자는 본인이 신청한 과제가 현재 어느 단계의 심사과정을 밟고 있는지 확인 가능

(라) 상피제도

신청과제와 이해관계가 있을 경우 심사후보자는 이 사실을 밝히고 심사를 거절해야 하며 패널 심사시 심사자가 신청자 또는 신청기관과 이해관계가 있는 경우 해당 과제 심사가 종료될 때까지 심사장 밖에서 대기

(3) 평가체계

(가) 개요

과제평가절차는 전문가평가(reviewing)에 의한 절대평가와 우선순위패널 (Prioritisation panels) 에 의한 상대평가를 통한 2단계로 진행. 대부분의 평가위원과 우선순위 패널은 연구공동체에 의해 추천된 평가단(College of peer reviewers)에서 선정

신청서 제출 후 평가에 앞서 신청서의 서식이 가이드라인에 합당한지 그리고 연구자와 연구기관이 연구비를 신청할 자격이 있는지 점검 후 신청서에 합당한

프로그램을 선택함. 분야 혹은 주제 사이에 경계가 분명하지 않으면 프로그램 간 공동사업으로 고려. 매년 약 5,5000개의 연구신청서를 제출받아 심사를 진행. 연구신청서 제출부터 결과통보까지 26주 이내에 이루어지며, 신청과제의 80%이상은 20주 이내 완료

(나) 심사방식

심사평가방식은 크게 우편평가를 먼저 실시하고 2단계로 패널평가 실시. 우편평가와 패널평가 병행

□ 우편평가(mail review)

부 프로그램관리자(APM)에 의해 분류된 과제는 우선 우편평가를 실시하는데 심사자는 부 프로그램관리자가 신청자가 신청한 심사위원 중에서 1인, 심사위원 pool에서 2인, 총 3인에게 심사 의뢰. 평가기준은 전반적인 연구수준(연구역량, 참신성, 연구방법, 연구기간적정성), 학계파급효과, 자원활용, 협력도(학계, 비학계), 연구성과확산 등이며 과제 경합시에는 창의성, 학제간 연구, 신진연구자의 참여, 국제협력 등을 고려

통상 심사기간은 3주일이고 지정일까지 심사서를 회신하지 못할 경우 사전 통보. 심사서 회수율은 70%내외. 심사결과 2명 이상에서 긍정적 평가가 나와야 2단계 패널평가로 넘어가며 그렇지 않은 경우 탈락. 패널평가 대상이 된 과제는 신청자에게 심사평과 함께 통보되며 신청자는 심사평을 참고하여 신청서 내용을 수정 가능. 심사자의 익명성은 보장

□ 패널평가

패널평가는 우편평가자의 평가서, 신청자의 회신, 관련업계의 기술적 평가서(필요시)를 근거로 신청과제의 우선순위를 결정하는 작업으로 패널은 부

프로그램관리자(APM)이 학문분야, 전문지식 등을 고려하여 심사자 Pool에서 10~15인 내외로 구성. 패널구성원의 30%는 이전 패널의 참여자로 구성하여 심사의 연속성을 보장. 좌장은 패널 경험이 있는 심사자가 담당. 패널심사자는 우송심사자의 심사의견 및 이에 대한 신청자의 반응을 기초로 우선순위를 결정하고 각 신청과제에 대한 요약자 역할과 함께 토론을 이끔. 신청과제를 소개할 때 우송심사자의 집합적 평가결과를 설명하고 과제당 2명의 심사자가 해당 신청과제에 대한 반대의 입장에서 토론을 벌이며 우편평가 결과와 토론 내용을 토대로 등급(1~10점)을 배정, 이를 토대로 최종등급 결정하고, 최종등급은 우선순위 결정의 토대가 됨. 평가서는 직원에게 전달되어 연구책임자에게 피드백 됨. 심사기준은 우송심사 기준과 동일함. 패널은 연가 3~8회 정도 운영되며 기본적으로 심사비는 없으나 패널심사의 경우 여행경비와 실질비용을 지급함

(다) 종합심사(선정)

프로그램 부서장(Heads of Programme)이 패널에 의해 제공된 순위 리스트와 가용예산에 근거하여 과제별 지원여부를 결정함. 모든 연구책임자에게는 서면으로 패널의 결과를 통지하며, 선정된 과제의 통지문은 연구비 신청 서신이 되며, 연구조직의 행정부서에 제출. 패널의 역할이 이미 연구자에게 보내진 평가위원의 심사의견에 근거하여 신청서의 순위를 정하는 것이므로 패널이 연구자에게 전달하고 싶은 특별한 점이 없으면 더 이상 피드백을 제공하지 않음. 평가위원의 의견을 받은 후 연구자에 의한 자진철회를 포함하여 탈락된 과제의 연구계획서는 최소 6개월간 재신청 불가.

(라) 재심(Appeal)제도 현황

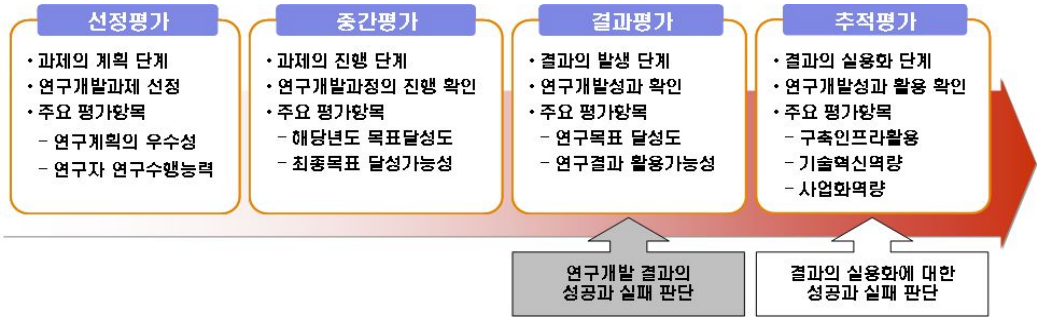
심사 각 단계에서 APM과 UIM이 항시 신청자와 심사관련하여 정보를 주고 받기때문에 별도의 이의제기 제도는 운영하지 않음

IV. 우리나라 과제평가 현황 및 문제점

1. 과제평가 현황 및 비교

가. 과제평가 현황

과제평가는 선정평가를 통하여 연구의 계획(plan), 중간평가를 통하여 연구의 진행(progress), 결과평가를 통하여 연구의 실적(output & outcome)을 살피고, 추적평가를 통하여 실용화(application) 및 소멸(extinction) 등의 과정에 대하여 점검하고 확인하는 행위를 의미함



<그림 Ⅳ-1> 과제평가의 전주기적 과정

연구개발 결과의 성공과 실패에 대한 판단은 결과평가에서, 결과의 실용화에 대한 성공과 실패 판단은 추적평가에서 수행됨. 결과평가에 있어서 평가등급 부여는 3~5 등급으로 구분하는 다분법 또는 성공 및 실패의 2분법을 사용하고 있으며, 다분법 및 2분법의 평가등급 부여는 모두 평가점수를 기준으로 하며, 다분법이 2분법 보다 결과평가의 상대성에 충실한 제도임. 결과평가 결과가 우수한 과제에 대하여 우수결과물에 대한 실용화 지원 등의 인센티브 부여 및 불량한 연구개발과제에 대하여 제재조치를 부과하고 있음

<표 Ⅳ-1> 결과평가 등급에 따른 인센티브 및 제재

구분	평가등급	인센티브 및 제재	비 고
교과부	최우수	2년간 우선 지원기회(가점) 부여	상위 10%이내
	일정등급 이하	참여제한, 정밀정산 등 제재조치	하위 10%이내
지경부	성공	3년간 우선 지원기회(가점) 부여	90점 이상
	실패	참여제한, 정부출연금 환수 등 제재조치	60점 미만

과제의 유형은 연구비 형태, 연구기간 등에 따라 단위연구, 소규모연구, 중규모연구 및 대규모연구로 구분되며, 이러한 과제의 유형에 따라 평가방법은 달리 적용될 수 있음

<표 Ⅳ-2> 과제유형별 특징

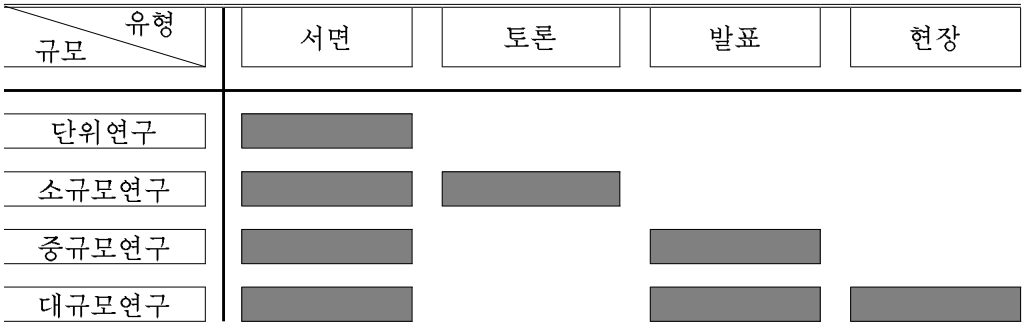
과제유형	특징	연구기간
단위연구	개인의 독창적인 연구활동을 활성화시켜서 연구기반이 조성될 수 있도록 개인별 연구 수행	1~3년
소규모 연구	개인연구의 확대를 통해서 핵심적인 연구활동이 이루어질 수 있도록 연구책임자 주관아래 하나의 연구과제를 공동으로 수행	
중규모 연구	한 전문분야의 연구능력이 향상되어 선도적 역할이 가능하도록 하나의 연구과제를 세부과제책임자 중심으로 공동으로 수행	5낸 내외
대규모 연구	연구능력의 우수성이 입증된 전문 공동연구 집단이 사업단 또는 센터를 중심으로 목표지향적 공동연구 수행	9년 이상

(1) 선정평가

단위연구는 1단계로 평가하고 규모가 커질수록 다단계로 평가함. 1단계 평가로 운영되는 단위연구에서는 서면평가자 전원의 평가점수의 평균으로 평가점수를

산출하고, 2단계로 운영되는 소규모 및 중규모연구에서는 평가자 점수 중 최고와 최저(또는 극단이상치)를 제외하고 평균점수로 평가점수를 산출함

<표 Ⅳ-3> 연구규모별 선정평가 유형



선정평가는 평가결과를 활용하여 선정과 탈락여부를 결정하므로 매우 신중하게 평가계획을 수비하여 진행하여야 하고, 정책입안자 또한 공정한 선정으로 사업의 정체성을 확보하기 위하여 노력을 기울여야함

평가위원은 평가결과에 따라 과제의 선정여부가 결정된다는 사실을 염두에 두면서 적극적인 평가자세를 견지해야 함

<표 Ⅳ-4> 연구규모별 선정평가 방법

구분		단위연구	소규모연구	중규모연구	대규모연구
평가방법	유형	서면	서면/토론	서면/발표	서면/발표/현장
	평가자	서면평가 3인내외	서면평가 3인내외 토론평가 7인내외	서면평가 7인내외 발표평가 7인내외	서면평가 7인내외 발표평가 7인내외 현장평가 3인내외
	평가 항목	연구역량 연구내용	연구역량 연구내용	연구역량 연구내용 사 업 성	연구역량 연구내용 사 업 성
활용계획		전문성	전문성	전문성/사업성	전문성/사업성
		사업별 추진위원회			

(2) 중간평가(단계평가)

단위연구와 소규모연구는 연차실적·계획서를 제출받아 진도관리로 대체하고, 중규모연구는 발표평가(또는 서면평가) 후 부실과제를 선별하여 현장평가로 탈락여부를 가름하며, 대규모연구는 발표/현장평가를 함께 진행함

<표 Ⅳ-5> 연구규모별 중간평가 유형

<table>
<tr><th>유형 / 규모</th><th>서면</th><th>토론</th><th>발표</th><th>현장</th></tr>
<tr><td>단위연구</td><td colspan="4" rowspan="2">연차실적·계획서를 제출받아 진도관리로 대체</td></tr>
<tr><td>소규모연구</td></tr>
<tr><td>중규모연구</td><td></td><td></td><td></td><td>선택</td></tr>
<tr><td>대규모연구</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

(가) 단위연구와 소규모연구

연구시작 후 1년 안이거나, 연구종료가 1년 이내인 과제를 중간평가하는 것은 무의미함. 사업수행자의 입장에서는 선정평가보다 많은 과제들을 대상으로 매년 선정평가와 중복하여 중간평가를 수행해야하는 비효율성을 극복해야 하며, 평가자는 선정평가보다 전문평가의 가치가 덜하다고 인식하고 있으며, 신청자는 연구신청 못지않게 번거로운 준비작업을 하느라 불만이 쌓이고 있을 뿐만 아니라 1년밖에 안 된 연구과제를 탈락시키거나 1년 밖에 안 남은 과제를 탈락시키는 중간평가에 대하여 극심하게 반발하고 있음

단위연구나 소규모연구처럼 연구기간이 3년 이내인 경우에는 과감히 중간평가를 생략하고 간단한 연차보고서로 대체하여 진도관리 차원에서 접근해야 함.

연구시작 후 1년 안이거나, 연구종료가 1년 이내인 과제를 중간평가하는 것이 무의미하므로, 이들 연구과제에 대해서는 중간평가를 실시할 명분이 적어지는 것이 현실임. 다만 연구의 진도사항이나 년도별 연구비의 집행현황 등 연구과제의 관리에 필요한 사항만 기술하는 연차보고서를 제출 받아서 연구관리에 활용하면 됨

(나) 중규모연구

중규모연구의 기간은 5년(3+2)으로 보통 3년 후에 엄격한 중간평가를 실시할 필요가 있음. 중규모연구의 특성은 전문분야 연구의 선도적 역할이 가능토록 하나의 연구과제를 세부과제 연구책임자 중심으로 공동연구를 수행하는 것임. 따라서 3년 간의 연구수행 결과를 해당분야의 전문평가자들이 최종목표대비 중간연구 달성도 및 연구실적 등을 기준으로 서면평가 또는 발표평가를 통하여 부실한 과제를 선별하게 됨

선별된 부실과제 중 하위등급 과제는 신청 연구비 대비 일정부분을 삭감할 필요가 있으며, 이와 반대로 상위등급 과제는 남은 예산을 통하여 연구비를 증액할 필요가 있음

(다) 대규모연구

대규모연구의 기간은 보통 9년(4+3+2 또는 3+3+3)으로 보통 개인단위 연구보다는 집단단위 연구로 진행되며, 2번 정도의 중간평가를 실시함. 첫번째 중간평가에서는 부실한 집단을 과감히 걸러내어 상위 약 20% 이내의 과제는 연구비 10% 증액, 하위 약 20%인 집단은 연구비 10%를 감액하는 것이 통상적 연구관리임

한편 두 번째 중간평가에서는 그동안 연구수행을 인정하여 부실집단의 탈락없이 연구비 조정으로 끝남

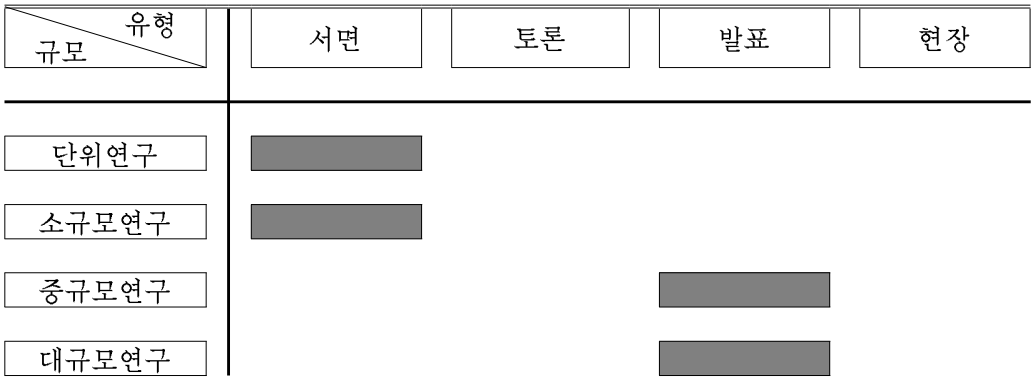
<표 Ⅳ-6> 연구규모별 중간평가 방법

구분		단위연구	소규모연구	중규모연구	대규모연구
평가방법	유형	연차실적·계획서		발표(또는 서면)	발표/현장
	평가자	연구관리 전문기관		발표평가 7인내외 (서면평가 7인내외)	발표평가 7인내외 현장평가 3인내외
	평가항목	연구진척도 연구비집행		연구내용/진척도 전단계 연구실적 차단계 연구계획	연구내용/진척도 전단계 연구실적 연구단 운영실적 차단계 연구계획
활용계획		관리 지도		연구비 조정 일정비율 탈락	연구비 조정 일정비율 탈락
				사업별 추진위원회	

(3) 결과평가(최종평가)

단위연구와 소규모연구는 선정평가와 동일하게 평가를 강화하여 평가결과를 다음의 연구사업에 활용하며, 중규모연구와 대규모연구는 공개적인 발표평가로 일반화함. 결과평가는 모든 연구에 대해 엄격히 실시하여, 연구실적에 대한 평가를 계량화하여 실시함. 이때 결과평가의 활용도를 높이기 위하여 평가결과에 따라 차기 사업 신청시 추가점수로 가점하거나 감점하는 것을 원칙으로 함

<표 Ⅳ-7> 연구규모별 결과평가 유형



(가) 단위연구와 소규모연구

선정평가와 동일하게 전문가로 구성된 평가위원회를 통하여 서면으로 실시함. 결과평가의 활용으로는 단위연구나 소규모연구의 연구책임자로 신청할 때 가점 또는 감점을 부여함. 결과평가결과 최우수등급인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과 제를 신청하는 경우 최종평가후 2년간 선정 평가점수의 5% 이내 가점, 최하위등급(상대평가시 하위 10% 등급, 절대평가시 만점의 50% 이하)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 최종평가후 2년간 선정 평가점수의 5% 이내 감점 부여(국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙 제5조제3항)

(나) 중규모연구

세부과제가 포함된 공동연구가 보통이므로 전문가로 구성된 평가위원회에서 발표평가로 실시됨. 평가점수의 최고 및 최저(일부 사업에서는 극단이상치)를 제외한 평균점수를 활용함. 단위/소규모연구와 동일하게 결과평가결과에 따라 가점 또는 감점을 2년간 부여함

중규모연구의 특성은 세부과제(또는 공동연구과제) 연구책임자가 포함된 협동연구(또는 공동연구)이므로 책임자급 연구원이 평가결과에 대해서 공동으로 책임을 지도록 유도할 필요가 있음

(다) 대규모연구

대규모연구는 연구기간이 9년이상 장기간 연구이며, 10인 이상의 협동연구(또는 공동연구)이므로 결과평가에 대한 책임 소재가 미약하며, 평가결과에 따라

인센티브 및 제재조치가 미약함. 연구종료 후 연구책임자는 평가결과에 그리 연연해하지 않을 것이며 집단연구의 참여자에게 책임을 물을 수도 없기 때문에 그 활용도가 그리 높지 않을 것으로 예상됨

따라서 대규모연구의 평가활용은 장기간 연구사업의 성과확산에 주력하는 것이 올바름. 이를 위해서 평가단을 구성하여 해당분야의 전문가집단만의 평가가 아니라 종합적인 평가가 이루어지도록 해야 함. 또한 평가내용을 연구실적, 자립효과 및 성과확산으로 다양화하여 단순한 연구실적의 축적이 아니라 막대한 정부지원금의 투자효과가 자립과 연구성과의 확산으로 이어지도록 유도할 필요가 있음

발표평가는 중규모연구와는 달리 전문가가 발표하고 전문가집단이 평가하는 분야전문가의 평가과정이 아니라, 전문가가 발표하고 종합평가단(전문가 또는 경제학자, 성과수요자 등)이 평가해야 함

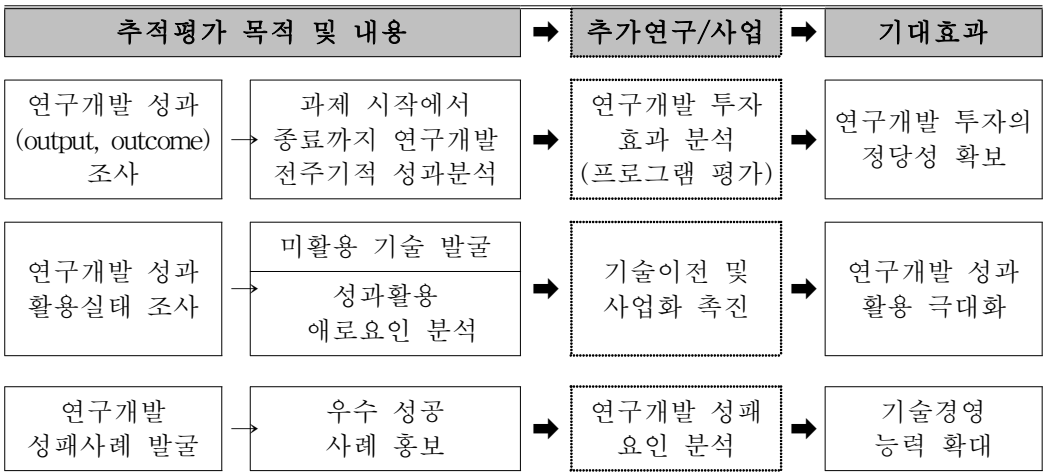
<표 Ⅳ-8> 연구규모별 결과평가 방법

구분		단위연구	소규모연구	중규모연구	대규모연구
평가방법	유형	서면	서면	발표	발표
	평가자	서면평가 3인 내외	서면평가 7인 내외	발표평가 7인내외	발표평가 10인내외
	평가항목	연구달성도 연구실적	연구달성도 연구실적	연구달성도 연구실적	연구달성도 연구실적 자립가능성
활용계획		가점 또는 감점	가점 또는 감점	가점 또는 감점	-
		사업별 추진위원회			

(4) 추적평가

추적평가는 연구개발 결과의 활용을 촉진하기 위하여 연구 종료 후 일정기간이 경과한 시점에 연구개발결과의 활용실태를 평가(조사)하는 것으로 연구과제 수행을 통해 도출된 연구결과(output)가 어떻게 활용되어(transfer) 어느 정도의 성과(outcomes)가 도출되었는가를 측정하는 행위임

<표 Ⅳ-9> 추적평가 목적 및 내용

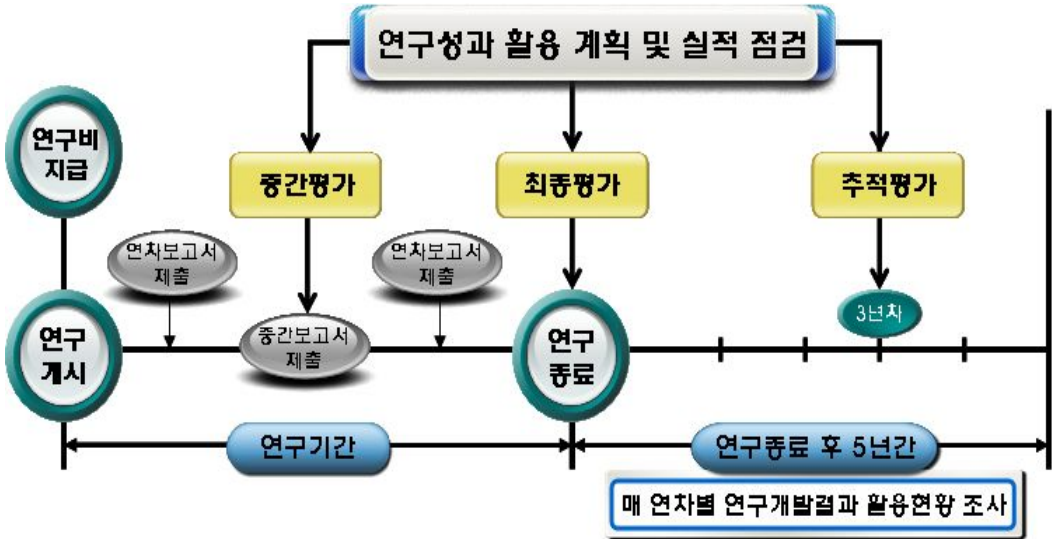


추적평가는 국가연구개발사업의관리등에관한규정(대통령령) 제13조제1항[9] 및 제17조제4항[10]에 따라 추진하고 있으며, '연구성과 활용 계획·실적'에 대한 중간 및

9) 제13조제1항 : 중앙행정기관의 장은 연구개발결과와 연구성과 활용 계획·실적에 대하여 중간평가 및 최종평가를 하고, 연구개발결과의 활용을 위한 추적평가를 할 수 있다. 다만, 제5조제6항에 따른 계속과제로서 연구기간을 단계로 나누어 협약한 과제의 경우에는 단계 중의 중간평가를 하지 아니하고 연차실적·계획서에 대한 검토로 대체하며, 단계가 끝나는 때에 단계평가를 한다.

10) 제17조제4항 : 중앙행정기관의 장은 개발연구단계 연구과제의 경우 연구개발이 종료된 때부터 3년 이내에 연구개발결과의 활용실적을 평가하는 등 연구개발결과의 활용을 촉진하여야 한다.

최종 평가를 실시하고 연구결과 활용을 위한 추적평가를 하도록 되어 있는 연계 개념이 도입되어 추진되고 있음



<그림 Ⅳ-2> 연구단계별 추적조사 모형

이러한 추적평가를 통해 정부는 연구과제의 '중간단계 → 종료단계 → 종료 후 3년차'별로 연구성과 활용실적과 활용계획을 점검하는 체계를 확립함으로써 연구자의 자발적 성과활용을 유도하고, 성과활용과 관련된 애로사항, 문제점, 건의사항 등을 분석하고 대안을 모색함으로써 국가연구개발 성과물의 실용화를 촉진하게 됨

나. 평가제도 비교 분석

우리나라 대표 연구지원기관인 한국과학재단(KOSEF), 한국산업기술평가관리원(KEIT), 한국환경산업기술원(KEITI)의 연구개발사업의 평가제도를 비교 분석하기 위해 각 기관의 대표사업을 대상으로 선정함

연구지원기관	대상사업	특징	비고
한국과학재단	기초연구사업	이공분야 기초연구	'한국과학재단'과 '한국학술진흥재단' 통합으로 '한국연구재단' 출범
	원천기술개발사업	이공분야 응용연구	
한국산업기술평가관리원	지역산업진흥사업	지역산업 개발연구	'정보통신연구진흥원'과 '한국산업기술평가원' 통합
	지식경제 기술혁신사업	지식경제 기반조성	
한국환경산업기술원	환경기술개발사업	환경분야 개발연구	

(1) 기초연구사업[11]

'기초과학연구사업 평가지침(제정 '07.08.24)[12]'에 의해 과제의 평가가 진행되었으나, '교육과학기술부 소관 연구개발사업 처리규정(제정 '08.07.21)' 제정에 따라 동 평가지침은 폐지되었음. 다만, 각 세부사업별 추진계획에 동 평가지침의 내용이 담겨있어 그 근간은 유지되고 있는 실정임

평가는 사업별/평가단계별/분야별 특성이 반영되는 평가제도 운영, 평가의 객관성·전문성·공정성 제고 및 연구자 중심의 열린 평가제도 정착을 위해 이루어 지고 있음

특히, 기초연구를 주로 다루는 평가이다 보니 평가항목 및 평가단계를 세부사업별 특성에 맞게 유연하게 운영하고 있으며, 성실하게 연구를 수행한 경우에 실패를 용인할 수 있는 평가문화 정착을 위해 성실한 실패를 인정하고 있음

11) 기초과학연구사업에서 기초연구사업으로 명칭이 변경됨

12) 연구과제의 선정평가, 진도관리, 중간·단계평가, 최종평가 등에 대한 구체적인 사항을 규정하여 기초과학연구사업의 효율적인 추진을 지원하기 위하여 제정됨

(가) 선정평가

연구비 1억원 미만의 소규모 개인연구의 선정평가는 서면으로 이루어지고 있으며, 평가자가 회사 또는 자택에서 평가를 할 수 있도록 Online으로 실시하고 있음. 반면, 2억원 이상의 중규모 개인연구의 경우 평가위원회가 구성되어 패널형태의 토론평가로 진행되고 있음. 대규모 개인연구 또는 집단연구의 경우 선정평가는 예비계획서의 경우 패널(토론)평가가 본 계획의 경우 연구책임자가 발표하는 패널(발표)평가로 진행됨

외부전문가에 의해 평가된 결과를 근거로 별도의 전문기관평가 절차를 거치지 않음. 다만, PM중심협의체(내부 위원회)에서 선정대상(안)을 마련하며, 과제별 또는 분야별 연구비를 조정하게 되고, 최종적으로 사업추진위원회에서 심의·확정하게됨

기초연구사업의 규모별 선정평가절차 및 평가항목은 아래 표와 같음

[기초연구사업 규모별 선정평가절차]

과제규모	평가절차	비고
소규모 개인연구	서면(Online)평가 → PM중심협의체	사업추진(위) 보고
중규모 개인연구	패널(토론)평가 → 사업추진위원회	사업추진(위) 심의·확정
대규모 개인연구	패널(토론)평가 → 패널(발표)평가 → 사업추진위원회	사업추진(위) 심의·확정
중규모 집단연구	패널(토론)평가 → 사업추진위원회	사업추진(위) 심의·확정
대규모 집단연구	패널(토론)평가 → 패널(발표)평가 → 사업추진위원회	사업추진(위) 심의·확정

[세부사업별 선정평가항목]

세부사업명		평가항목
일반연구자 지원사업		연구내용 및 방법, 연구자 역량, 활용 및 기대효과
중견연구자 지원사업		연구내용 및 방법, 연구자 역량, 활용 및 기대효과
리더연구자 지원사업		연구내용(창의성, 과학기술적·경제사회적 가치), 연구팀(연구실적, 연구수행능력, 핵심 연구인력, 구성의 적절성), 연구추진전략/체계(연구접근방법의 독창성/구체성, 단계별 연구목표 및 방향의 적절성)
선도연구센터 육성사업	S/ERC	센터사업으로서의 적합성, 연구계획의 우수성, 연구집단의 우수성, 센터 연구진흥
	MRC	센터사업으로서의 적합성, 연구계획의 우수성, 전문연구인력 양성계획의 타당성, 연구집단의 우수성, 주관연구기관 및 참여기관의 적합성
	NCRC	센터사업으로서의 적합성, 연구계획의 우수성, 연구집단의 우수성, 전문연구인력 양성계획의 타당성, 설치대학 및 참여기관의 적합성

(나) 중간평가(단계평가)

다년도 과제중 단계로 구성된 경우 중간평가를 실시하게 됨. 이 경우 평가는 연구책임자가 발표하는 패널(발표)평가로 진행됨

과제에 대한 연구실적 및 향후 연구계획 등을 평가함. 평가위원의 토론 및 총평을 거쳐 과제별로 점수를 부여하고, 평가점수는 평가위원의 점수 중 극단이상치를 제외한 평균점수를 적용하고 있음

평가결과는 차기단계 연구비 조정에 활용되며, 일부사업에 대하여 강제탈락비율을 적용하고 있어 평가결과에 따라 연구가 중단되는 경우도 있음. 또한 중간평가 결과가 극히 불량한 연구과제의 경우 제재조치를 부과할 수 있음

(다) 결과평가(최종평가)

모든 과제에 대해 성과위주로 발표평가를 원칙으로 하나, 개인단위 소규모연구의 경우 서면평가를 실시할 수 있으며, 이 경우라도 발표평가의 필요성이 제기된 과제에 대하여 발표평가를 실시할 수 있음. 중간평가 결과가 극히 불량한 연구과제의 경우 제재조치를 부과할 수 있음

(2) 원천기술개발사업[13]

'특정연구개발사업 평가지침(제정 '98.05.01)[14]'에 의해 과제의 평가가 진행되었으나, '교육과학기술부 소관 연구개발사업 처리규정(제정 '08.07.21)' 제정에 따라 동 평가지침은 폐지되었음. 다만, 각 세부사업별 추진계획에 동 평가지침의 내용이 담겨있어 그 근간은 유지되고 있는 실정임

(가) 선정평가

대부분의 과제가 중규모 이상으로 선정평가는 1차 패널(토론)평가, 2차 패널(발표)평가 형태로 진행되고 있으며, 경우에 따라서 토론과 발표가 동시에 이루어 질수도 있음

각 평가위원의 평가점수 중 최고점과 최저점 각 1인을 제외한 평가점수를 산술평균하여 전문가 평가점수 및 순위를 결정하는 상대평가를 원칙으로 하되, 세부사업의 특성 및 신청과제의 규모에 따라 절대평가를 병행할 수 있음

---

13) 특정연구개발사업에서 원천기술개발사업으로 명칭이 변경됨

14) 신청과제의 선정평가, 진도관리, 최종(단계)평가, 추적평가 등에 대한 구체적인 사항을 규정하여 특정연구개발사업의 효율적인 추진을 지원하기 위하여 제정됨

[세부사업별 선정평가항목]

세부 사업명	평가항목
바이오 기술개발 사업	연구개발의 필요성, 연구개발 최종목표의 적절성, 추진전략 및 체계의 합리성, 기대성과 및 활용방안의 적절성, 연구책임자의 전문성, 연구팀 구성 및 참여연구원의 적정성, 연구기자재 확보 및 활용계획의 적합성
나노 기술개발 사업	연구목표의 달성가능성 및 연구내용의 구체성, 추진전략 및 체계의 합리성, 연구수행 방법의 독창성, 연구책임자의 전문성, 연구성과의 기술적 기대효과
신기술 융합형 성장동력 사업	개발대상 기술의 창의성 및 원천성, 기술혁신 기여도 및 기술개발의 시급성, 연구진의 연구능력, 연구추진 전략의 우수성, 연구결과의 범용적 활용가능성, 연구결과의 기술적·경제적 파급효과

외부전문가에 의해 평가된 결과를 근거로 평가점수가 60점 이상인 과제에 대하여 전문기관평가를 실시하고 있으며, 이 과정에서는 '국가연구개발사업 공동관리규정 시행규칙 별표 3'에 따라 가감점을 부여하고, 과제별 예산규모를 조정함

사업추진위원회에서는 전문기관에서 제출한 종합평가서 및 과제조정관이 제출한 심의안건을 대상으로 평가결과의 타당성, 선정대상과제(예비후보과제 포함), 정책적 고려사항 등에 대하여 심의하고 지원예산 규모내의 과제와 예비후보과제(우선순위 포함)를 최종 확정함

[국가연구개발사업 공동관리규정 시행규칙 별표 3]

1. 가점 부여항목

가. 최종평가가 최우수등급인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 최종평가후 2년간 선정 평가점수의 5% 이내 가점 부여

나. 최근 3년 이내에 국내외 과학기술논문색인지수(Science Citation Index) 논문에 기고한 실적이 있는 연구책임자가 연구개발과제를 신청하는 경우, 선정 평가점수의 3% 이내 가점 부여

다. 최근 3년 이내 기술실시계약을 체결하여 징수한 기술료 총액이 2000만원 이상이거나, 같은 기간 내에 2건 이상의 기술이전 실적이 있는 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우, 선정 평가점수의 3% 이내 가점 부여

2. 감점 부여항목

가. 최종평가가 최하위등급(상대평가시 하위 10% 등급, 절대평가시 만점의 50% 이하)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 최종평가후 2년간 선정 평가점수의 5% 이내 감점 부여

나. 연구개발과제 선정 후 협약포기경력이 있는 연구책임자나 기업의 경우, 선정 평가점수의 5% 이내 감점 부여

다. 연구개발과제의 연구수행 도중 연구를 포기한 경력이 있는 연구책임자나 기업의 경우, 선정 평가점수의 5% 이내 감점 부여

라. 최종평가가 하위등급(상대평가시 하위 30%등급, 절대평가시 만점의 60% 이하)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 최종평가후 2년간 선정 평가점수의 3% 이내 감점 부여

마.「하도급거래 공정화에 관한 법률」을 최근 3년 이내에 상습적으로 위반한 기업이 연구개발과제를 신청할 때, 그러한 위반 사실이 같은 법 제26조에 따른 공정거래위원회로부터 관계 행정기관의 장에의 통보 등을 통하여 확인될 경우, 선정 평가점수의 5% 이내 감점 부여 별표 4 제1호에 사목을 다음과 같이 신설한다.

(나) 중간평가(단계평가)

다년도 과제 중 단계로 구성된 경우 중간평가를 실시하게 됨. 이 경우 평가는 연구책임자가 발표하는 패널(발표)평가로 진행됨

과제에 대한 연구실적 및 향후 연구계획 등을 평가함. 평가위원의 토론 및 총평을 거쳐 과제별로 점수를 부여하고, 평가점수 중 최고점과 최저점 각 1인을 제외한 평가점수를 산술평균하여 전문가 평가점수 및 순위를 결정함

평가결과는 차기단계 연구비 조정에 활용되며, 연구성과가 미진한 하위 10%의 과제는 필요시 현장평가를 실시하여 그중 50% 이상의 과제를 탈락시킬 수 있음. 또한 평가결과가 극히 불량한 연구과제의 경우 제재조치를 부과할 수 있음. 중간평가 탈락된 과제는 이를 최종평가에 갈음할 수 있음

(다) 결과평가(최종평가)

평가의 전문성 및 연속성을 유지하기 위하여, 해당 과제의 선정평가 또는 중간평가에 참여한 전문가를 평가위원으로 우선 선정하는 것을 원칙으로 하고 있음

모든 과제에 대해 성과위주로 발표평가를 원칙으로 하고 있으며, 경우에 따라 학회 등 외부인사가 참여하는 공개발표회를 개최하기도 함. 또한 특별한 사유가 있는 경우에는 전문기관의 승인을 얻어 비밀평가 또는 비공개 발표회를 통한 평가로 갈음할 수 있음

평가점수 중 최고점과 최저점 각 1인을 제외한 평가점수를 산술평균하여 전문가 평가점수 및 순위를 결정하고, 평가결과에 따라 S(10%), A(25%), B(50%), C(10%), D(5%) 등급으로 배분함. C등급 이하의 과제에 대하여 필요시

현장평가를 실시하고, 그 결과 계획된 연구목표는 아니지만 의미있는 연구성과가 있거나, 연구수행과정이 양호한 것으로 평가된 경우 제재조치를 면제할 수 있음

(3) 지역산업진흥사업

‘지역산업진흥사업 공통평가관리지침(제정 ’09.01.23)[15]’에 의해 과제의 평가가 진행되고 있음

(가) 선정평가

전문가로 구성된 평가위원회에서 연구계획서 및 연구책임자의 발표내용 등을 참고하여, 세부사업별 평가항목에 따라 평가하는 것을 원칙으로 하되, 세부사업별 특성에 따라 평가내용 및 배점기준은 조정할 수 있음

[세부사업별 선정평가항목]

세부사업명	평가항목
인프라조성목적사업	사업추진체계, 사업내용의 타당성, 기대효과, 자체평가지표의 타당성
기술개발목적사업	사업추진체계, 기술성 및 사업성, 계획의 적정성, 기여도
기술사업화목적사업	사업추진체계, 사업내용의 타당성, 기대효과, 자체평가지표의 타당성
인력양성목적사업	사업추진체계, 사업내용의 타당성, 기대효과

15) 지역산업진흥사업을 효율적으로 관리하기 위하여 필요한 세부사항을 정하기 위해 제정됨

평가위원별 평가점수에 우대가점을 포함하여 평가하고, 우대가점을 포함하여 평가위원별 최고점과 최저점을 제외한 평균점수로 계산함. 다만, 통합 R&D사업 등의 경우 종합평점은 (총괄과제 평가점수 × 30%) + ((세부과제 평가점수의 합계/총세부과제 수) × 70%)로 계산하거나, 총괄과제 평균점수로만 종합평균점수를 갈음. 여기서 우대가점은 평가위원 합의에 의해 반영할 수 있음

세부사업별 종합평균점수에 따른 평가결과는 60점이상을 지원대상, 60점 미만을 지원제외로 구분하되, 사업운영의 효율성을 고려하여 50점이상 60점 미만을 예비지원대상으로 구분함을 원칙함. 다만, 경합사업이거나 비교평가대상사업인 경우에는 종합평점이 60점이상이라하더라도 타 신청사업에 비해 종합평균점수가 낮은 경우에는 지원대상에서 제외할 수 있음

[지역산업진흥사업 가점기준]

세부사업구분		세세부사업	가점기준
지역전략산업육성사업	지역산업기술개발사업	지역산업선도기술개발사업 지역전략기획기술개발사업 지역연계기술개발사업	1. 중소기업이 주관하는 산·학, 산·연, 산·학·연 또는 기업간 공동개발사업인 경우(2점) 2. 최근 3년 이내에 최종평가시 우수사업로 평가된 사업의 총괄책임자가 신청하는 경우(2점) 3. 주관기관의 참여연구원 중 여성참여연구원이 10% 이상인 경우(2점) 4. 해당지역 TP, RIC, 지역특화수행기관의 장비를 임차하거나, 입주한 기업이 주관으로 신청한 사업의 경우 및 수도권 기업의 지방이전, 수도권 기업 본사가 이전하지 않더라도 지방에 연구소를 신설하는 경우(3점) 5. 외국연구기관 및 외국기업간 공동개발사업, 대기업 및 중소기업간의 공동개발의 경우(2점) 6. 성과활용평가를 통해 우수기업으로 선정된 기업이 신청하는 경우(2점) 7. 기타 지식경제부장관이 정하는 경우 - 사업수행을 위해 공고일 이후 신규로 석·박사인력을 채용할 경우(3점) ※ 사업별 우대배점은 최대 5점을 초과할 수 없음
지역특화산업육성		지역연고산업육성사업	1. 신규선정평가(최대 10점 부여) ㅇ낙후지역인 경우(2점) ㅇ지연(地緣)산업에 해당하는 경우(2점) ㅇ1~3차 산업간 교류협력으로 시너지 효과를 제고할 수 있는 사업(2점) ㅇ2개 이상의 광역지자체가 현금출연한 지자체연계지원사업(2점) ㅇ지역발전포럼사업의 성과를 연계(2점) ㅇ공고이전,주관기관 및 참여기관간 지역혁신체계구축을 위한 공식 협정체결(2점) 2. 사업기간종료후 요령 제41조 9항에 따라 지원(2단계)을 받는 사업 선정평가시 ㅇ민간 현금부담금 합계가 연도별 최소 대응투자(현금기준)에 5%를 초과한 경우(3점) ㅇ사업종료 후 성과활용기간(+6년) 종료시까지 지자체가 현금 출연을 확약한 경우(3점) ㅇ1단계 사업기간중 법인설립 등 자립운영에 필요한 제반조치를 취한 경우(4점)

(나) 중간평가(단계평가)

평가위원회에서는 주관기관의 중간보고서와 차년도 사업계획서, 연구책임자의 발표내용 등을 참고하여 평가하는 것을 원칙으로 함. 다만, 사전검토 및 현장실태조사결과 사업 추진실적이 우수한 경우에는 사업운영의 효율성을 고려하여 평가위원회 심의를 생략할 수 있음

평가위원별 평가점수 중 최고점과 최저점을 제외한 평균점수로 계산함. 다만, 통합 R&D사업 등의 경우 종합평점은 (총괄과제 평가점수 × 30%) + ((세부과제 평가점수의 합계/총세부과제 수) × 70%)로 계산하거나, 총괄과제 평균점수로만 종합평균점수를 갈음

종합평균점수에 따른 평가결과의 구분 아래표와 같음

평가 결과	내 용
계속	평가위원회의 최종 평가점수가 60점 이상으로 해당연도 연구목표를 충실하게 달성하였고, 차년도 연구계획이 타당하여 연구의 계속수행이 필요한 경우
중단	평가위원회의 최종 평가점수가 60점 미만으로 해당연도 연구수행결과가 지극히 저조하여, 보완을 하더라도 향후 연구수행이 곤란하다고 판단될 경우. 단 사업별 특성에 따라 강제탈락제가 필요한 경우에는 평가점수가 60점 이상이라하더라도 중단조치할 수 있음
조기 종료	평가위원회의 평가점수가 60점 이상으로 최종목표를 충실하게 달성한 경우. 이 때 최종 평가점수가 90점 이상인 연구의 경우에는 우수로 평가함

평가위원회 평가결과가 중단으로 평가되거나, 해당 지역산업기반구축사업이 소기의 성과를 달성하기 어렵거나, 계속수행이 불필요한 연구로 분류되어 협약의 중단 사유에 해당하면 성실중단과 불성실중단으로 구분하고, 평가의견서에 해당 귀책사유를 제시함. 중단으로 평가된 사업은 연구비 환수 및 제재조치를 취할 수 있음

(다) 결과평가(최종평가)

평가위원회에서는 최종보고서와 성과활용계획서, 연구책임자의 발표내용 등을 참고하여 평가하는 것을 원칙으로 함. 다만, 사전검토 및 현장실태조사결과 사업추진실적이 우수한 경우에는 사업운영의 효율성을 고려하여 평가위원회 심의를 생략할 수 있음

평가위원별 평가점수 중 최고점과 최저점을 제외한 평균점수로 계산함. 다만, 통합R&D사업 등의 경우 종합평점은 (총괄과제 평가점수×30%)+((세부과제 평가점수의 합계/총세부과제 수)×70%)로 계산하거나, 총괄과제 평균점수로만 종합평균점수를 갈음

종합평균점수에 따른 평가결과의 구분 아래표와 같음

평가 결과	내용
성공 (우수, 보통)	최종보고서에 대한 평가결과가 60점 이상으로 해당연도 연구목표 및 총 연구기간의 목표를 충실히 달성한 경우. 90점 이상인 과제의 경우에는 성공(우수)로 평가
실패	최종보고서에 대한 평가결과가 60점 미만으로 연구수행결과가 지극히 저조할 경우

연구과정에서 부득이한 사유로 당초의 연구목표를 달성하지 못하였거나, 제출 자료 등이 미비하여 수행결과에 대한 평가가 곤란한 경우, 연구기간의 연장을 통해 해결이 가능한 경우, 평가위원은 점수를 채점하지 않고, 평가의견만을 기재함

‘성공’으로 확정된 과제에 대하여 평가위원회 평가결과에서 연구결과활용에 필요한 보완사항 등에 대하여 주관기관이 연구결과를 활용하는데 필요한

제반조치를 취하도록 하여야 함. ‘실패’로 확정된 과제에 대하여 연구비 환수 및 제재조치를 취할 수 있음

(4) 지식경제 기술혁신사업

‘지식경제 기술혁신사업 평가관리지침(제정 ’08.12.29)[16]’에 의해 과제의 평가가 진행되고 있음. 다만, 동 지침에 정하지 않은 절차, 기준 및 방법을 세부사업의 공고시 추가할 수 있음

(가) 선정평가

평가위원회는 신청기관의 연구계획서 및 연구책임자의 발표내용, 전담기관에서 제시한 신규연구계획서 검토의견서 등을 참고하여, 평가지표에 따라 평가함

[기술혁신사업 선정평가항목]

세부사업명	평가항목
기술혁신사업	목표의 명확성, 추진체계, 추진전략, 성과확산, 파급효과

각 평가위원은 우대배점을 포함하여 110점 만점을 기준으로 평가함. 여기서 우대배점은 사업별 특성에 따라 달리 정할 수 있으며 우대배점 항목 및 기준은 사업공고시 10점 이내에서 별도로 정함

과제의 종합평점은 위원별 점수 중 최고점수와 최저점수를 제외한 평균점수로 함. 상대평가 등의 평가에 현장실태조사 점수를 반영코자하는 경우는 발표평가점수와 현장실태조사 점수의 일정비율에 따라 종합평점을 산정할 수 있음

16) 지식경제 기술혁신사업 중 기술기반의 조성을 목적으로 하는 사업을 효율적으로 기획·평가·관리하기 위하여 필요한 세부적인 기준과 방법을 정하기 위해 제정됨

종합평점이 60점 이상인 경우는 “지원대상”으로, 60점 미만인 경우는 ″지원제외″로 구분하며, 신청과제가 경합일 경우, 종합평점이 60점 이상의 과제 중 상대과제에 비하여 가장 높은 종합평점의 과제를 “지원1순위”로 하고 그 외에는 경합탈락에 의한 “지원제외”로 분류함. 또한, 60점 미만인 과제는 “지원제외”로 구분함

(나) 중간평가(단계평가)

평가위원회는 목표의 달성도, 과제수행과정의 적정성, 과제결과의 질적 수준, 성과활용 및 우수지원사례 등을 고려하여 공정한 평가를 실시함. 평가위원회는 제출자료 등이 미흡하여 수행결과에 대한 평가가 곤란한 경우 평가를 보류하고 일정기간을 두어 자료를 보완하게 한 후 평가를 실시할 수 있으며, 이 경우 평가점수는 기입하지 않고 보완사항에 대한 의견을 기재함

평가 결과	내용
계속	종합평점이 60점 이상인 경우로서 연차별 목표를 달성하고 과제 수행내용을 성실히 수행하였으며 차년도 과제추진의 필요성이 있다고 판단되는 경우
중단	종합평점이 60점 미만으로서 목표 달성도가 부실한 경우, 주관기관 또는 참여기관의 중대한 결함으로 인해 과제수행이 어렵다고 판단되는 경우, 비교평가 결과가 2년 연속 하위 20%이내 또는 비교열위에 해당하는 경우, 지식경제부의 정책방향의 변화, 사회·경제상황 등의 변화로 인해 과제 중단이 불가피한 경우
조기 종료	최종목표 또는 정부지원의 당초 목적을 이미 달성하여 계속적인 정부지원이 불필요하다고 판단되는 경우. 이때, 90점 이상은 조기종료(우수)로 60점 이상 90점 미만은 조기종료(보통)으로 구분

평가위원회는 100점 만점을 기준으로 평가항목의 평가지표에 따라 평가하며, 평가위원회의 위원장은 위원별 최고·최저를 제외한 종합평점을 기준으로 아래의 3가지로 등급을 부여함

평가위원회에서는 평가 결과가 '중단'인 과제에 대해 과제수행을 성실히 수행하였는지 여부와 '중단'의 귀책사유에 대하여 의견 및 제재·환수 관련 규정에 의거한 조치 사항의 범위를 정하여야 함. 반면, "조기종료"로 평가된 과제는 "성공" 과제로 간주하며, 이때 평가위원회는 성과활용면제 대상여부 등을 평가표에 기재함

(다) 결과평가(최종평가)

평가위원회는 최종목표의 달성도, 과제수행과정의 적정성, 결과의 질적 수준, 공동활용 성과 및 우수 지원사례 등을 고려하여 세부적인 평가항목 및 배점기준에 따라 공정한 평가를 하여야 함. 최종평가시 성과활용계획, 과제종료 이후의 자립화방안 등을 최종평가에 반영하여 심의하여야 함

평가위원회는 제출자료 등이 미흡하여 수행결과에 대한 평가가 곤란한 경우 평가를 보류하고 일정기간을 두어 자료를 보완하게 한 후 평가를 실시할 수 있음. 이 경우 평가점수는 기입하지 않고 보완사항에 대한 의견을 기재함

평가위원회는 100점 만점을 기준으로 평가항목의 평가지표에 따라 평가하며, 평가위원회의 위원장은 위원별 최고·최저를 제외한 종합평점을 기준으로 아래의 2가지로 구분함

평가 결과	내용
성공 (우수, 보통)	당초 목표를 달성하고, 추진결과의 성과가 예상되는 경우로 평가결과가 60점 이상인 과제는 성공으로 구분하고 성공과제 중 90점 이상인 과제는 “성공(우수)”, 90점 미만 60점 이상은 “성공(보통)”으로 구분
실패	최종보고서 평가결과가 60점 미만으로서 최종목표를 달성하지 못하였거나, 당초목표대비 추진실적이 불량하여 성과활용을 기대하기가 어렵다고 판단되는 경우

평가위원회에서는 평가결과가 “실패”인 과제에 대해 기술개발을 성실히 수행하였는지 여부와 “실패”의 귀책사유에 대한 의견 및 제재·환수 관련 규정에 의거한 조치사항의 범위를 정함. 전담기관의 장은 “실패”로 평가된 과제에 대해 기제출한 사업비사용실적보고서에 대해 정밀조사를 실시할 수 있음

(5) 환경기술개발사업

‘환경기술개발사업 평가지침(제정 ’01.12.28)[17]’에 의해 과제의 평가가 진행되고 있음. 다만, 동 지침에 정하지 않은 절차, 기준 및 방법을 세부사업의 공고시 추가할 수 있음

(가) 선정평가

평가위원회에서는 아래 평가기준에 따라 연구책임자의 발표 및 질의·응답을 거쳐 평가를 실시하고, 통합형과제의 경우 총괄과제와 세부과제를 과제별로 구분하여 평가를 실시할 수 있음

17) 환경기술개발사업 신청과제의 선정평가, 진도관리, 연차평가, 단계평가 및 최종평가 등을 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 세부사항을 정하기 위해 제정됨

세부사업명	평가항목
환경 기술개발사업	· 개발사업의 목표, 연구내용, 수행방법, 국내·외 유사과제와의 기술내용의 차별성 및 중복성 · 연구개발기간 및 연구체계의 타당성 · 개발사업의 수행능력(연구책임자의 연구능력 및 연구관리 능력 등 포함) · 참여기업의 형태 및 개발사업에의 참여정도 · 주관연구기관의 연구시설 확보정도 · 연구개발비 계상의 타당성(소모성 경비, 허수연구자 등) · 주관연구기관의 예산집행·과제관리방안의 타당성 · 개발사업 성과의 활용성 및 사업화 가능성

평가점수는 100점 기준으로 부여하며, 과제별로 최고점수와 최저점수를 제외한 평가위원의 점수를 산술평균하여 최종 평가점수를 산정하되, 60점 미만의 과제는 탈락 조치함

분야별 평가위원회에는 평가의 공정성·객관성 등을 확보할 수 있도록 일반인의 참여·질의를 허용할 수 있으며, 일반인의 질의는 중복성, 유사연구사례 제시 등으로 제한함. 이 경우 과제신청자와 관련된 일반인의 참여는 제한됨

전문기관의 장은 전문가평가 결과 60점 이상을 취득한 과제를 대상으로 가점 및 감점을 부여하여 종합평가점수를 산출하되, 과제별로 부여할 수 있는 가·감점은 각각 최대 5점 이내에서 적용함. 또한 전문기관의 장은 총괄조정위원회 상정과제수 및 조정예산 등을 감안하여 중분야 또는 과제별 정부지원금 배분계획을 수립하여 환경부장관에게 보고하여야 함

전문기관의 장은 종합평가점수에 따라 우선순위를 선정하여 “지원검토” 및 “예비후보“과제로 분류함. “지원검토”과제는 정부지원금의 100%내외에서 선정하고, “예비후보” 과제는 정부지원금의 50%이내에서 추가로 선정할 수 있음

[차세대환경기술개발사업 가점 및 감점 기준]

1. 가점은 발표·패널평가 결과 평균 60점 이상인 과제에 한하여 최대 5점 이내에서 적용
   가. 기술검증서를 받은 해당 기술이 유효기간 내에 실증사업화 과제를 신청하는 경우(3점)
   나. 신기술인증서를 받은 해당 기술이 유효기간 내에 실증사업화 과제를 신청하는 경우(2점)
   다. 최종평가 결과 최우수등급(상대평가시 상위 10% 또는 절대평가시 90점 이상)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(최종평가결과를 통보받은 날로부터 3년간)(2점)
   라. 추적평가 결과 최우수등급(상위 10%)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(추적평가결과를 통보받은 날로부터 3년간)(2점)
   마. 주관연구기관과 참여기업이 중소기업만으로 구성(2점)
   바. 환경기술개발사업으로 수행된 연구성과를 후속 사업으로 연계 개발하는 경우(2점)
   사. 주관연구책임자가 여성인 경우(1점)
   아. 지방 소재 주관연구기관(서울, 경기, 인천, 대전지역은 제외)(1점)
2. 감점은 환경기술개발사업 포기 또는 중단과제의 연구책임자 등을 대상으로 최대 5점 이내에서 적용
   가. 연구개발과제 선정 후 협약포기경력이 있는 연구책임자나 기업의 경우(최근 3년 이내)(2점)
   나. 연구개발과제의 연구수행 도중 연구를 포기한 경력이 있는 연구책임자나 기업의 경우(최근 3년 이내)(2점)
   다. 진도관리, 연차평가·단계평가결과 중단된 과제(최근 3년 이내)의 연구책임자(2점)

(나) 중간평가(단계평가)

전문가로 구성된 평가위원회에서 총괄과제와 세부과제를 과제별로 구분하여 평가를 실시. 평가위원회에서 과제별 최고점수와 최저점수를 제외한 평가위원의 점수를 산술평균하여, 60점 이상인 과제는 “계속”, 60점 미만인 과제는 “중단”으로 평가함. 분야별 평가위원회에서 당해 연구개발과제가 당해연도 사업으로 개발사업의

최종목표를 달성하였다고 판단된 경우에는 최종평가 서식을 활용하여 “조기완료”로 평가할 수 있음

전문기관의 장은 실용화 및 원천기술과제에 대하여 분야별 평가위원회에서 평가결과 “중단”으로 평가된 과제를 포함하여 후순위에 속하는 일정비율(협약과제수를 기준으로 1차년도 5% 이상)의 과제를 “중단후보”과제로 분류

전문기관의 장은 차년도 또는 다음단계의 연구개발계획에 대한 연구성과 향상 방안, 연구개발비 편성의 적정성, 참여 연구자의 역할 등에 관한 전문기관 조정을 실시하고, 분야별 평가위원회 평가결과와 함께 총괄조정위원회에 상정함

총괄조정위원회 에서 실용화 및 원천기술과제에 대하여 60점 미만의 “중단”과제가 당해연도 총 과제수의 5% 미만일 경우에는 60점 이상의 “계속”으로 판정받은 과제일지라도 그 성적순위에 따라 60점 미만의 “중단”과제를 포함하여 후순위에 속하는 일정비율(협약과제수를 기준으로 1차년도 5% 이상)의 과제를 “중단”시킬 수 있음. 다만, 평가위원의 의견, 정책적 필요성 및 성공 가능성 등을 종합적으로 고려하여 중단후보 과제중 상대적으로 우수한 과제에 대해서는 계속 지원할 수 있음

전문기관의 장은 “중단”과제중 사유가 주관연구기관 등의 불성실로 인한 경우에는 제재조치를 취하고, 성실하나 상대평가에서 하위에 위치하여 중단된 경우에는 차등 제재조치를 취함

(다) 결과평가(최종평가)

전문기관의 장은 당해 연구개발과제의 수행현황, 개발사업비 사용실태 등 연구개발과제 전반에 대하여 현장실태조사를 실시하여 현장평가 필요여부 등이 포함된 결과를 분야별 평가위원회에 보고

전문기관의 장은 평가위원에게 평가의 취지, 방법 및 평가등급별(성공, 실패) 판단기준 등을 사전에 충분히 설명하여 평가가 합리적으로 이루어지도록 함. 분야별 평가위원회에서 과제별 최고점수와 최저점수를 제외한 평가위원의 점수를 산술평균하여, 60점 이상인 과제는 “성공”, 60점 미만인 과제는 “실패”로 평가함

<표 Ⅳ-10> 우리나라 연구지원기관의 평가체계 분석

구분		한국과학재단		한국산업기술평가관리원		한국 환경기술진흥원
사업		기초연구사업	원천기술개발사업	지역산업진흥사업	지식경제기술혁신사업	환경기술개발사업
단계		기초연구	응용연구	개발연구	기반조성	개발연구
선정평가	방법	·[소] 서면 ·[중] 토론 ·[대] 토론+발표	토론+발표	발표	발표	발표
	가점	미적용	최대 5점	·전략: 최대 5점 ·특화: 최대 10점	최대 10점	최대 5점
	점수	극단이상치 제외	최고/최저점 제외	최고/최저점 제외	최고/최저점 제외	최고/최저점 제외
중간평가	방법	발표	발표	발표	발표	발표
	중단	일부사업 강제탈락 적용	하위 5% 중단	60점 미만 중단	·60점 미만 중단 ·연속 하위 20%	60점 미만 중단
	조기종료	미적용	미적용	적용 (60점 이상 최종목표 달성)	적용 (60점 이상 최종목표 달성)	적용 (최종목표 달성)
결과평가	방법	·[소] 서면 ·[중]/[대] 발표	발표	발표	발표	발표
	등급	5개 등급 (S, A, B, C, D)	5개 등급 (S, A, B, C, D)	2개 등급 (성공, 실패)	2개 등급 (성공, 실패)	2개 등급 (성공, 실패)
분석결과		· 과제규모별 다양한 평가방식 운영 ·평가점수계산시 극단이상치를 제외해 공정성 제고 노력 ·소규모과제 결과 평가 서면 실시로 평가 유연성 확보	· 토론과 발표평가 혼용으로 평가 참여자간 의견 교환 용이 · 응용연구의 특성상 조기종료 제도 운영 필요성 대두 · 다양한 결과평가 제도 운영 필요	· 조기종료 제도 운영으로 투자 효율성 제고 · 지역특화산업의 가점범위가 너무 높음 · 2분법적 결과평가 등급부여로 연구실패 용인 문화 정착 저해	· 조기종료 제도 운영으로 투자 효율성 제고 · 선정평가의 가점범위가 너무 높음 · 2분법적 결과평가 등급부여로 연구실패 용인 문화 정착 저해	· 조기종료 제도 운영으로 투자 효율성 제고 · 강제탈락 비율 적용으로 투자 효율성 제고 필요 · 2분법적 결과평가 등급부여로 연구실패 용인 문화 정착 저해

2. 우리나라 과제평가의 문제점

가. 연구실패를 용인할 수 있는 사회 인식 부재

“시간은 좀 걸려도 고위험 고수익 연구를 하고, 연구를 실패해도 용인되는 사회가 되어야 창의성 있는 결과도 나오고 우수한 인력도 나올 수 있게된다.(이현구 한국과학기술한림원장, ’09.5.5)” 이는 우리나라 연구개발사회가 연구실패를 용인하지 않고 있음을 말해주고 있음

국가연구개발 과제의 결과평가는 연구개발 결과에 대하여 성공 및 실패의 2분법을 사용하여 평가하거나, 3~5등급(예: S, A, B, C, D)의 다분법을 사용하여 평가함

결과평가 결과 연구실패로 판정된 과제나 하위등급(C 또는 D)으로 판정된 과제의 연구책임자는 판정의 결과를 인정하지 못하며, 또 일종의 수치감을 느끼는 것이 현재 연구개발사회의 일반적인 인식임. 이로 인해 연구개발 실패정보를 지식화하여 사회적으로 공유하는데도 자연히 소극적일 수 밖에 없음. 이러한 연구실패를 용인할 수 있는 사회 인식 부재는 연구개발사회 구성원(정부관계자, 전문기관직원, 연구자)의 연구실패에 대한 긍정적인 인식이 부족하기 때문이며, 연구개발 결과에 대한 상대평가의 원칙이 지배하는 현재의 연구개발사회에서는 절대적인 성공도, 절대적인 실패도 없다는 인식이 평가자와 피평가자가 공유하고 있지 않기 때문임

연구기관 및 연구자도 연구개발 실패지식의 활용 가능성 및 필요성을 충분히 인지하지 못하고 있으며, 현행의 연구개발결과에 대한 보상체계는 상대적 성공결과에 대한 가치만을 인정하는 성공위주의 보상체계인 점도 하나의 원인이 될 수 있음

연구실패를 용인하고 실패지식을 활용하는 인식 정착을 위한 노력은 민간에서 시작하여 최근에는 정부출연연구기관으로 확대되었음. 연구원들이 성공, 실패에 관계없이 새로운 도전적인 연구를 시도할 수 있도록 출연연구원에서 모험연구과제나 창의연구과제 같은 기관고유사업을 도입하고 있음

최근 성실실패(free to fail, 실패로부터 면책)의 철학을 반영한 내용이 관련 규정에 명문화되어 있기는 하지만 연구실패에 대한 연구개발사회의 인식은 여전히 부족한 것으로 판단됨

나. 연구성과의 양적 팽창 대비 질적 향상 저조

기초연구에 대한 투자 확대('89년: 4,045억원 → '07년: 4조 9,187억원)에 더불어 양적으로는 크게 성장하였으나, 질적 수준은 여전히 미흡하고 노벨상에 근접한 과학자는 소수에 불과함

<표 Ⅳ-11> 주요 과학저널 논문실적 국제비교

국가	SCI 논문(2007)			NSC(2007)			피인용 상위 1% 논문 ('98. 1 ~ '08.2)		
	순위	논문	점유율	순위	논문	점유율	순위	논문	점유율
미국	1	293,371	31.72%	1	1,364	70.7%	1	50,765	59.9%
영국	2	79,784	8.63%	2	356	18.5%	2	11,989	14.1%
중국	3	79,674	8.62%	13	54	2.8%	10	2,920	3.4%
독일	4	73,184	7.91%	3	289	15.0%	3	9,382	11.1%
일본	5	70,531	7.63%	4	168	8.7%	5	5,427	6.4%
프랑스	6	52,142	5.64%	5	163	8.4%	4	5,823	6.9%
한국	12	25,494	2.76%	20	24	1.2%	17	1,062	1.3%

※ 출처 : 한국과학재단(2008), 주요 과학저널에 게재된 한국인 과학자 논문현황

우리나라의 SCI 논문실적은 '89년 1,382건(29위)에서 '07년 25,494건(12위)으로 약 18배 증가한 반면, 논문 편당 피인용 수준은 1993년 세계 31위(1.33회)에서 2007년 세계 30위(3.44회)로 소폭 상승에 그쳐 여전히 OECD 국가 중 하위권 수준임. 특히 2007년 기준, 우리나라의 SCI논문 점유율은 2.76%이나 세계적인 연구성과로 인정되는 3대 과학저널(NSC : Nature, Science, Cell) 논문 점유율은 1.2%, 지난 10년간 "피인용 상위 1%"에 속하는 핵심논문 게재실적은 1,104건으로 이는 미국의 2.2%에 불과한 실정임

세계적수준의 창의적이고 탁월한 연구성과가 부족함. 노벨상 후보로 거론되는 SCI 고피인용(high-cited) 연구자 5,000여명중 한국인 연구자는 12명(국내 4명, 국외 8명)에 불과한 반면, 일본은 제2기 과학기술기본계획에서 2050년까지 30명의 노벨상 수상자 배출하겠다는 목표를 설정하고 추진(2008년, 노벨상 수상자 3명 배출)

<표 Ⅳ-12> 주요국의 고피인용(highly-cited) 연구자 현황

국가명	미국	영국	독일	일본	캐나다	프랑스	스위스	호주	한국	계
연구자수	3,401	449	260	256	169	152	113	108	12	5,601
비중(%)	60.7	8.0	4.6	4.6	3.0	2.7	2.0	1.9	0.2	100

※ 출처 : 2008. 4 ESI(Essential Science Indicators) 통계기준

다. 일률적인 결과평가 제도 운영

현행 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정에 의하면 "결과평가는 상대평가 및 주관연구기관의 공개적인 발표를 통한 평가를 원칙으로 하되, 평가대상 연구개발과제의 규모 등을 고려하여 절대평가의 방법을 병행할 수 있다."라고 되어 있어, 대부분 패널 내 과제의 우열비교를 통한 상대평가로 진행되고 있음

다양한 분야 전문가가 모인 평가패널내에서 토론과정을 거쳐 과제별 우열을 비교하는 상대평가는 평가대상 평가의 객관성이 보장되고, 연구결과의 우수성 변별이 가능한 반면, 패널간 비교는 불가능하고 경쟁의식을 지나치게 조장할 우려가 있음

절대평가는 절대기준에 의한 평가이므로 패널간 비교가 가능하고, 패널내 우수한 과제가 많은 경우에 적합하나 정상분포를 부정하므로 정산분포곡선을 이용한 통계처리 곤란하고 평가위원 개인 편향이 여과없이 반영될 우려가 있음

[상대평가/절대평가의 장・단점 비교]

구분	장점	단점
상대평가	・평가의 객관성이 보장됨 ・피평가자 상호간 선의 경쟁 유도 ・연구결과의 우수성 변별이 가능	・평가패널 내에서 비교는 가능하나 패널간 비교는 불가능 ・경쟁의식을 지나치게 조장
절대평가	・절대기준에 의한 평가이므로 평가패널간 비교 가능 ・패널내 우수한 과제 많은 경우에 적합	・평가기준이 되는 절대기준 설정 난해 ・정상분포를 부정하므로 정상분포곡선을 이용한 통계처리 곤란 ・평가위원 개인 편향이 여과없이 반영

상대평가는 패널내에 우수한 과제가 몰려 있을 경우 부득이하게 우수한 과제가 저평가되는 경우가 발생하여 피평가자의 불만 유발 가능성이 큼. 이를 방지하기 위해 결과평가의 경우 과제당 예산규모, 과제수 등을 종합적으로 고려하여 상대평가와 절대평가를 선택하여 진행될 필요가 있음
또한 규정상 “공개적인 발표를 통한 평가를 원칙”으로 하고 있어, 연구자뿐만

아니라 연구지원기관의 행정부담을 가중시키고 있음. 과제규모가 작고 기초연구를 위주로 진행되는 풀뿌리 기초연구의 경우 결과평가를 서면(온라인)평가 또는 성과물 제출로 대체하는 방법이 필요함

라. PM의 절대적 부족

PM제도는 연구지원 사업 프로그램을 운영함에 있어 프로그램과 관련된 전문가인 Program Manager(PM)를 두고 프로그램 과정의 일부 혹은 전체 운영을 책임을 지도록 하는 제도로써, 선진국의 기초연구지원기관들이 분야의 특성에 적합한 지원을 위해 분야별로 연구경험을 갖춘 전문가를 PM으로 고용하여 분야별 전문성을 극대화하고 있음

미국 NSF의 경우 프로그램에 적절한 전문가를 고용하거나 연구나 교육기관, 부처 등으로부터 전문가를 파견을 받아 프로그램의 전 과정에 대해 전적인 책임을 부여함. NSF의 경우 1,700여 명의 직원 중 약 1/4이 PM이며, 프로그램의 기획으로부터 선정, 지원 방향이나 내용에 이르기까지 대폭적인 권한을 부여받아 분야의 특성과 PM이 생각하는 바람직한 방향에 따라 다양한 방식의 지원이 이루어지고 있음

대부분의 서유럽의 기초연구지원기관은 연구회(Research Council)라고 통칭되는 연구자로 이루어진 분야별 위원회에 의해 프로그램의 중요한 사항들이 결정됨. 연구회를 적절히 보조하기 위해 연구회의 집행부서는 프로그램에 적합한 전문가들을 PM으로 고용하여 지원프로그램을 운영하고 있음

일본의 경우 연구자들을 정부 지원 프로그램의 기획, 선정, 평가 등의 운영에 핵심적인 역할을 맡긴다는 종합과학기술회의의 결정에 따라 일본학술진흥회 내에 학술시스템연구센터를 설치. 9개 대분야별로 외부 연구자를 파견받아 소장과 3명의 부소장, 18명의 주임연구원(이상 상근)과 93명의 전문연구원(1주일 1~2일

근무)로 구성. 선정과 평가 업무를 중심으로 일본학술진흥회의 정책에 대한 검토와 조언을 하고 필요에 따라 학술정책이나 분야 동향 조사 등을 실시함

우리나라는 연구사업 평가·관리의 전문성 제고를 위해 구 과기처 연구관리 전문기관인 과학기술정책연구관리소(STEPI)에서 '93년 정부출연(연) 등으로부터 전문가를 파견받아 전문위원(PM) 제도 운영을 시작으로 현재 다수의 정부부처 연구관리전문기관이 PM제도를 확대 운영임
PM 제도 도입·운영은 우리나라 연구사업 관리의 전문성과 효율성 제고에 기여한 점은 인정되나, PM의 현재 역할은 정부계획에 따른 단순 사업관리 및 평가진행에 치중하여 전문성을 소극적으로 활용하고 있으며, 도전적인 과제의 발굴이나 사업 방향 제시에 PM의 전문성이 활용되지 않고 있음. 또한 연구동향 분석 및 기획활동 등 역시 미흡하고, PM에 대한 처우가 개선되지 못하여 좋은 연구자를 PM으로 영입하는데 어려움을 겪고 있는 실정임

PM의 절대적 부족으로 행정위주의 업무로 인한 부담이 매우 큰 반면 PM의 기능을 지원할 전문가 확보는 미흡한 실정임. 선정평가에 있어 형식적인 객관성·공정성을 중시하는 문화로 인한 전문성 발휘 여건이 조성되지 못하고 있는 실정이고, 전문기관에 파견된 기간동안 연구경력의 단절 가능성이 높기 때문에 우수한 연구자가 PM을 기피하고 있음

마. 평가자와 피평가자의 학연·지연 연결고리 존재

평가자를 선정하는 방법은 평가에 있어서 매우 중요한 단계임. 평가의 성패는 평가자의 선정에 달렸다고 해도 과언이 아니며, 이러한 평가자의 선정을 위해 연구지원기관들은 다양한 방법을 가지고 있음. 특히, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙에서는 평가자와 피평가자의 학연·지연에 대한 연결고리를 제거하기 위한 평가위원 제척기준을 설정하고 있음

[연구개발과제 평가위원 제외 대상]

가. 소관 중앙행정기관의 공무원 및 소관 전문기관의 직원 나. 평가대상과제와 이해관계가 있는 다음의 어느 하나에 해당하는 자 (1) 평가대상과제의 연구책임자와 사제지간, 친인척지간인 자 (2) 평가대상과제의 참여연구원 (3) 평가대상과제와 동일 사업의 연구책임자, 상호간 평가자 ※ “상호간 평가자”란 다음과 같다. 연구개발사업 A와 연구개발사업 B에 대한 평가가 동시에 진행될 경우, A사업에 참여했던 연구자 혹은 연구책임자 a가 B사업에 대한 평가자가 되는 것과 동시에 B사업에 참여했던 연구자 혹은 연구책임자 b가 A사업에 대한 평가자가 될 때의 a와 b를 말한다. 다. 평가대상과제의 연구책임자와 동일기관에 소속한 전문가 라. 불성실·불공정한 평가경력이 있는 전문가 마. 평가위원 참여자격 제한을 받은 전문가 바. 그 밖에 평가의 공정성을 해할 염려가 있는 전문가

(출처 : 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙(2009.3.23) 별표 1)

평가자 및 피평가자 정보는 학부이상의 출신학교, 소속기관, 최종학위 사제지간 등 제한적인 내용만 DB화 되어 있기 때문에 평가위원 제척기준을 규정에 포함시키는 노력에도 불구하고 여전히 평가자와 피평가자의 학연, 특히 고교 동창, 및 부부관계, 친인척관계, 동일 학회 활동 등 지연의 연결고리는 평가자 본인 스스로 평가전에 관련자에게 말하지 않은 한 알아내기란 불가능한 실정임

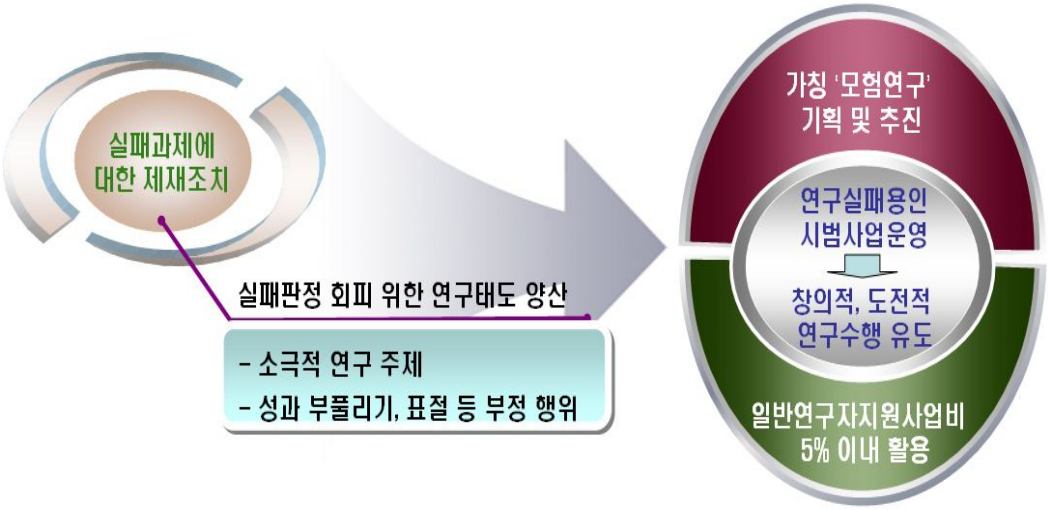
그렇다고 해서 현재 평가위원단 DB 및 과제신청자의 정보를 출신 고교, 유사 연구를 하는 친인척 정보를 포함시키기는 현실적으로 불가능하며, 이는 정부가 우리나라 연구자를 불신한다는 강한 인상을 남길 우려가 있음

현실적 상황에서 규정이나 시스템적으로 평가자와 피평가자의 학연·지연 연결고리를 완전 배제하기란 불가능하며, 이는 결국 평가자 스스로 평가서약 등의 절차를 통해 도덕적 관점에서 평가의 공정성 제고를 위해 사전에 신고하는 방법밖에 없을 것으로 보임

V. 평가제도 개선을 위한 실천계획

1. 연구실패를 용인하는 시범사업 운영

가. 배경 및 필요성



나. 실천방안

(1) “(가칭)모험연구” 시범사업 추진

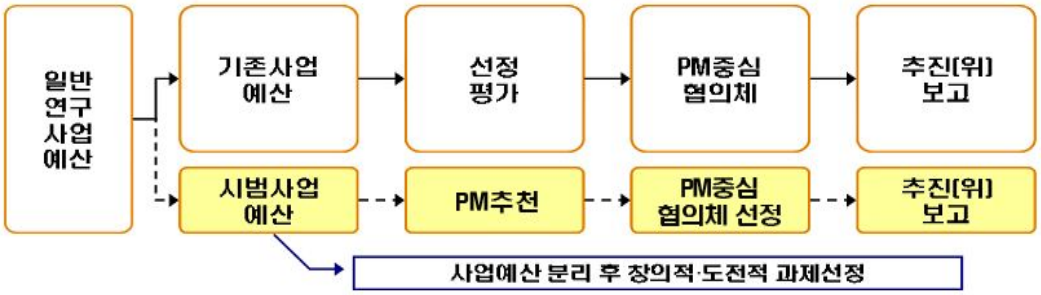
(가) 기본방향

일반연구자 지원사업비(5% 이내)를 별도 배정 후 신규사업으로 추진

예시) 미국 NSF의 Small Grants for Exploratory Research

- 일반연구자 지원사업은 신진연구, 기본연구, 여성과학자, 지역대학 과학자로 구성

(나) 추진절차



(다) 사업내용

- 사업목적 : 창의적, 도전적이며 실패를 두려워하지 않는 고위험 (high-risk, high-return) 개인단위 기초연구 지원
- 지원대상 : 이공학분야 대학(교) 교원(비전임 포함), 공공·민간연구소 연구원(비전임 포함)
- 사업규모 : 약 20,725백만원('10년 모험연구 예산규모)

  ※ 조달방안 : '10년 일반연구자 예산요구액(414,500백만원)의 5%를 별도 분리·운영
- 지원규모 : 50백만원/년 내외
- 지원기간 : 1~3년
- 과 제 수 : 415개 과제 내외(2010년 기준)
- 선정방안 : 전통적인 Peer-Review를 통하지 않고 PM재량으로 지원과제 추천 후 PM협의체에서 최종선정
- 선정원칙

  · 실현가능성은 낮으나 성공시 엄청난 파급효과가 기대되는 과제

  · 아이디어가 도전적이거나 신생/보호 분야 과제

  · 일반 연구자가 기피하는 특이 연구분야 과제

  · PM이 검토한 결과 도전적이고 창의적이라고 판단되는 과제 등
- 결과평가

· 결과평가는 생략하되, 연구방법, 내용, 결과, 시사점 등은 공개

· 실패하더라도 실패를 전제로 지원된 모험적인 과제로 제재조치 면제

(연구실패 용인문화 저변확대에 기여)

(라) 장·단점 비교

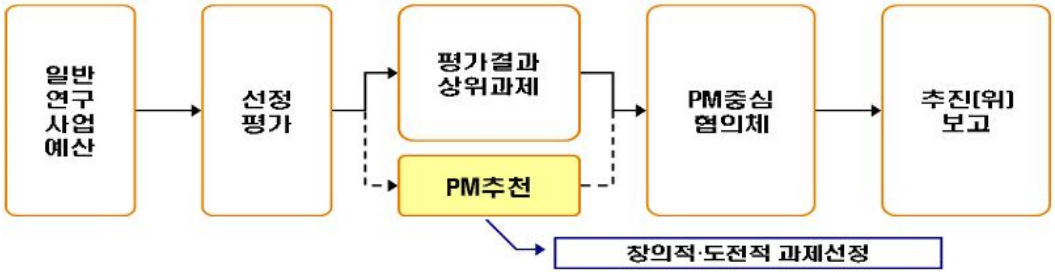
장 점	단 점
· 신규사업으로 사업운영, 철학, 평가제도 수립 용이 · 연구실패 용인문화 확산 기여효과 극대화 · PM의 재량권 최대한 확보	· 선정기준의 객관성 확보, 평가 항목 및 지표설정 필요

(2) 일반연구자 지원사업비(5%이내)를 고위험·고수익 연구과제로 지원

(가) 기본방향

기존 사업내에서 선정평가 절차와 별도 Track으로 예산범위 내에서 PM에 의해 창의적·도전적 연구과제 선정

(나) 추진절차



(다) 사업내용

- 사업내용 : 일반연구자 지원사업과 동일(연구비, 연구기간, 기간 등)
- 선정원칙 : 아래 기준에 따라 PM이 직접 과제 선정

※ 창의적·도전적 과제 선정 기준

○ 아이디어가 창의적, 도전적인 과제로 일반 평가과정을 통해 평가받기 어렵지만 지원 필요성이 있는 과제

○ 연구과제 아이디어가 너무 파격적이거나 신생/보호 분야라서 일반 평가위원들에게 평가받기 어렵다고 여겨지는 과제 등

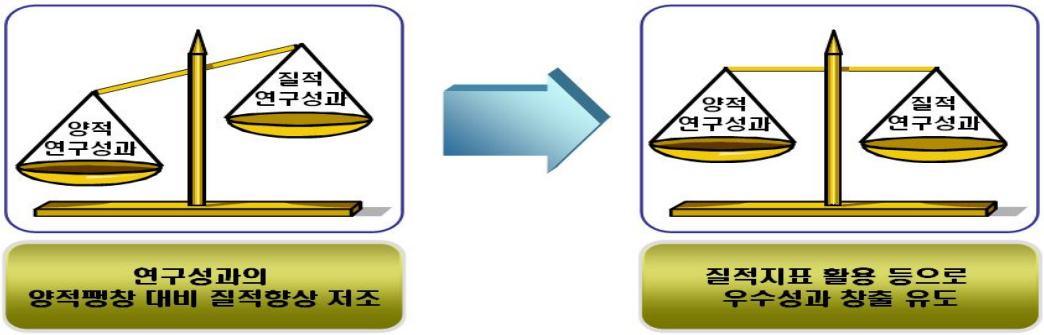
- 결과평가
  - 결과평가는 생략하되, 연구방법, 내용, 결과, 시사점 등은 공개
  - 실패하더라도 실패를 전제로 지원된 모험적인 과제로 제재조치 면제

(라) 장·단점 비교

장 점	단 점
· 한국연구재단 PM 제도 활성화 측면 중 과제선정권 부여와 맥락 유지 · PM의 선정 자율권 보장으로 고위험·고수익 연구과제 선정 용이	· 기존 사업철학, 평가제도 등으로 인하여 연구실패 용인문화 확산 제한 · 선정평가 결과와 상관없이 지원하므로 공정성 저해 우려

2. 연구성과 중심의 질적평가 강화

가. 배경 및 필요성



나. 실천방안

(1) 연구자 실적(인용 논문수, 기술이전 실적 등)에 대한 질적평가 실시

(가) 기본방향

선정과제 평가 시 연구자의 역량(실적) 평가를 위한 참고자료로 질적 정량지표를 활용함으로써, 평가의 객관성을 제고하고 연구자가 양보다는 질적 수준이 높은 우수한 연구 성과를 창출토록 유도

(나) 추진방안

- 질적지표(안) (논문관련 지표 + 기술료 관련 지표)

(논문지표1) 피인용수(citation)가 연구분야와 게재년도에 영향을 받는 단점을 보완하기 위해 Crown Indicator를 활용. 그러나 피인용이 장기간에 걸쳐 일어나므로 평가년도와 평가 전년도에 발표된 논문의 경우에는 “Crown Indicator”를 제공하지 않음

- 단점 : SCI DB의 time lag으로 인해 최근 피인용에 대한 자료가 누락되는 단점이 있음

※ Crown Indicator : 논문의 평균 피인용수와 분야 평균 피인용수와의 비율 값이 1.0이상이면 게재한 논문의 질적수준이 해당 분야의 세계평균보다 우수(여기서, 세계평균은 가장 최근의 JCR(SCI DB 일종)에서 산출)

$$\text{Crown Indicator} = \frac{\text{피인용수}}{\text{동일년도, 동일분야 세계 피인용수}}$$

(논문지표2) 학술지의 질적수준 평가에 주로 활용되는 영향력지수(Impact Factor, IF)의 분야별 편차를 제거한 동일 분야 내 해당 학술지의 순위를 바탕으로 한 지표를 통하여 질적 평가를 실시

- 단점 : 분야별 순위보정 영향력지수의 최하위 값이 분야내 저널 수에 의존하다는 문제점이 있음.

※ 순위보정영향력지수(Rank Normalized Impact Factor)의 개념

○ 순위보정영향력지수는 분야 내 특정 학술지가 차지하는 위상을 나타냄

○ 1.0에 근접할수록 해당 학술지의 질적 수준이 우수

○ 순위보정영향력지수=(K-Rj+1)/K
(여기서 Rj : 해당 학술지의 분야 내 IF순위, K : 분야 내 학술지수)

○ 가령 "A" 학술지의 순위보정영향력지수가 0.75란 의미는 25%의 학술지가 A보다 상위에 있음을 의미

(기술료 관련 지표) 기술이전을 통한 기술료 징수실적을 토대로 산출성과의 산업체 확산 정도를 측정, 이를 통하여 질적 평가실시

(다) 추진절차

선정평가 시 연구계획서에 연구자의 과거업적(성과)을 다음과 같이 제출하여 평가시 정성평가 자료로 활용할 수 있도록 제공

※ 평가에 직접 영향을 미치는 계량적(정량적) 반영은 간담회등을 통한 의견수렴후 반영여부 고려

- 최근 5년간 연구책임자의 대표 논문을 10개 이내로 제출하도록 하며, 해당 논문에서의 연구책임자의 역할, 논문의 과학적 중요성 등을 기술하고, 필요시 신청자가 참고자료등 첨부토록 유도

<연구계획서 작성 예>

논문명	저널명	게재 년월일	신청과제 책임자의 역할 (주/공저자)	총 저자수	사업명 (과제명)	역할 (연구책임자 / 연구원)	연구비 지급기관	비고 (논문의 과학적 중요성)

주) 해당 논문이 R&D사업 지원으로 산출된 경우 지원과제에 대한 내용 기술

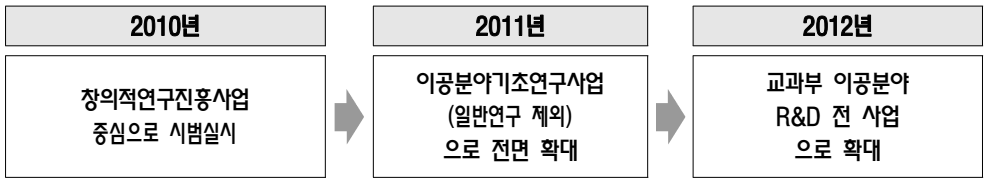
- 최근 5년간 연구책임자의 기술이전을 통한 기술료 징수실적 제출

<연구계획서 작성 예>

이전 기술명 (국가)	실시 기업	실시계약 체결일	연도별 기술료 징수액 (단위: 백만원)					사업명 (과제명)	역할 (연구책임자/ 연구원)	연구비 지급기관	비고

주) 해당 기술료가 R&D사업 지원으로 산출된 경우 지원과제에 대한 내용 기술

(라) 추진일정



<붙임>

논문평가 관련 주요 지표

□ SCI 관련 지표

지표	지 표 내 용	비고
논문 수	• 발표 논문 총 수	
피인용수 (Citation)	• 특정논문이 타 논문에 의해 피인용된 횟수	- 피인용이 장기간에 걸쳐 이루어지므로 성과평가 방법으로 부적절함
학술지 영향력지수 (Impact Factor, IF)	• 해당년도를 제외한 최근 2년간 특정 학술지에 수록된 논문의 평균 피인용수를 의미 • "A" 학술지의 '07년 IF = ('05-06년 "A"에 게재된 논문의 '07년 피인용수) ÷ ('05-06년 "A"에 게재된 논문의 총수)	- **주로 학술지 평가지표로 활용** - 분야별 IF의 편차가 큼 ※미국 톰슨사가 제작한 JCR(Journal Citation Report) D/B 활용
즉시성 지수 (Immediacy Index)	• 해당 학술지가 얼마만큼 빨리 인용되는지를 의미 • "A" 학술지의 '07년 Immediacy Index = ('07년 "A"에 게재된 논문의 '07년 피인용수) ÷ ('07년 "A"에 게재된 논문의 총수)	
저자역할	• 논문의 저자는 참여 형태에 따라 제1저자(First author), 교신저자, 공동저자로 구분 • 주저자는 논문 발표에 주된 역할을 한 저자로서 일반적으로 제1저자와 교신저자를 주저자로 봄. 그러나 주저자와 교신저자의 구분이 불명확한 분야가 존재(가령 수학, 입자물리학 등은 제1저자가 주저자가 아님)	- 국제적 대형연구의 경우 (예, 입자물리학 분야는 공저자가 500명 이상인 국제공동논문인 경우가 많음) 주저자 논문만을 실적으로 인정하는 경우 우수한 논문이 반영되지 않음

□ CWTS*의 성과지표

* CWTS : 네덜란드 Leiden대학의 과학기술센터

분석지표	지표 내용
P	발표된 논문의 총 수 (Publications)
C	게재한 논문의 총 피인용수(Citation)
CPP	논문 1편 당 피인용수의 평균 (Citations Per Publication)
JCSm	대상기간동안 출간된 논문이 게재된 학술지의 평균 인용율 (JCSm: Mean Journal Citation Score)
FCSm	대상기간동안 출간된 논문이 속한 분야(Subfield)의 평균 인용율 (FCSm: Mean Field Citation Score)
CPP/FCSm (Crown indicator)	논문의 평균 피인용수와 **분야 평균 피인용수**와의 비율 - CPP/FCSm이 1.0이상이면 게재한 논문의 영향력이 해당 분야의 세계 평균보다 우수
CPP/JCSm	논문의 평균 피인용수와 학술지 **평균 피인용수**와의 비율 - CPP/JCSm이 1.0이상이면 게재한 논문의 영향력이 해당 학술지보다 우수
JCSm/FCSm	논문이 발표된 학술지의 평균피인용율과 해당 분야의 세계 평균 피인용수와의 비율

<CWTS가 제안한 질적 수준 비교 기준(a = CPP/FCSm)>

구분	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
지수	a>1.5	1.2<a≪1.5	0.8<a≪1.2	0.5<a≪0.8	a<0.5

- 출처 : A. Van Raan(2004), Measuring Science

□ 한국과학재단 제안 학술지 성과지표

1. 분야대비영향력지수(Relative Field Impact Factor) : 학술지의 영향력지수(IF)를 각 학술지가 속한 분야의 평균 영향력 지수로 나눈 값이며, 분야대비 영향력지수가 1.0이상이면 발표 학술지가 해당분야 평균 수준(IF기준) 이상임을 의미
2. 순위보정지수(Rank Normalized Impact Factor) : 분야내 학술지의 순위를 사용하여 분야내 학술지가 차지하는 위상을 나타냄. 학술지의 IF값을 사용하지 않고 분야내 순위만을 사용함으로써 IF값이 가지는 분야별 값의 편차를 제거함. 최대값을 1, 최소값을 1/n 가짐
3. 표준화된순위보정지수(Modified Rank Normalized Impact Factor) : 순위보정지수의 **최소값을 0, 최대값을 100**으로 표준화한 것으로서 **지수값이 큰 학술지일수록 해당분야 내에서 위상이 높음을 의미**

<순위보정지수(Rank Normalized Impact Factor)의 개념>

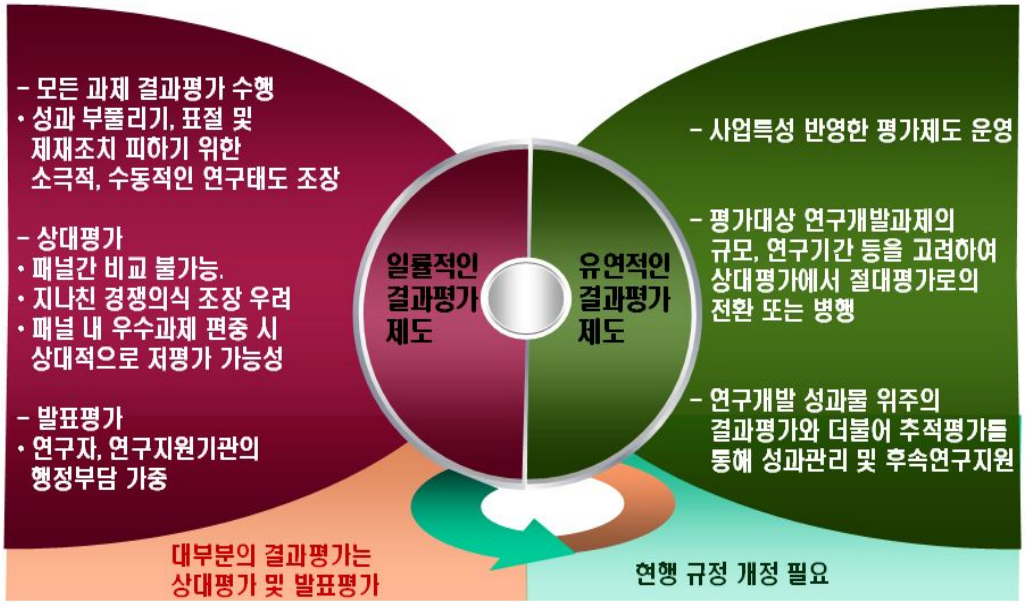
○ 순위보정지수는 분야 내 특정 학술지가 차지하는 위상을 나타냄
○ 순위보정지수=$(K-R_j+1)/K$, <여기서 R_j : 해당 학술지의 분야 내 IF순위, K : 분야 내 학술지수>
○ 상기 공식에 따르면 특정 학술지가 분야 내 최상위인 경우는 순위보정지수가 "1"의 값을, 최하위인 경우는 0에 가까운 값을 가짐
○ 가령 "A" 학술지의 순위보정지수가 0.75란 의미는 25%의 학술지가 A보다 상위에 있음을 의미

4. **보완된순위보정지수(**Ordinal Rank Normalized Impact Factor) : 표준화된순위보정지수에 근거하여 모든 학술지의 영향력지수가 **1 - 5 사이의 정수값**을 갖도록 변형한 것임

표준화된순위보정지수(a)	a<20	20≪a<40	40≪a<60	60≪a<80	80≪a≪100
보완된순위보정지수	1	2	3	4	5

3. 제도개선을 통한 연구관리 선진화

가. 배경 및 필요성



나. 실천방안

(1) 사업특성을 반영한 유연한 결과평가제도 운영

(가) 기본방향

과제의 규모, 연구기간과 상관없이 모든 과제가 결과평가를 받도록 되어 있는 일률적인 평가제도에서 탈피

(나) 추진내용

- 소규모 개인 기초연구의 경우 Grant 개념 도입과 더불어 단기에 가시적인 성과가 달성되기 어려운 점을 고려하여, 일정기간 내에 연구성과물 제출로 결과평가 생략 및 연구결과 실패에 대한 제재조치 최소화

※ "(가칭)모험연구"의 경우 연구결과가 실패하더라도 제재조치 면제 또는 감면

- 중규모 이상 과제를 지원하는 사업은 특성을 고려하여 성공/실패, 우수/미흡의 이분적인 평가등급 및 평가점수 부여에서 탈피하여, 절대평가 원칙하에 연구개발 과정/결과 등을 종합적으로 고려하여 평가

⑵ 연구결과에 대한 '상대평가'에서 '절대평가'로 전환

(가) 기본방향

목표대비 달성도 점검위주의 평가를 지양하고, 예측 및 비예측된 연구개발 성과물 위주로 결과평가 실시

(나) 추진내용

- '순위 중심'의 평가등급 및 평가점수 부여를 지양하고, 연구과제 수행 과정 및 연구결과에 대하여 컨설팅 개념의 '의견중심' 평가로 전환하여 발전적 의견 제시
- 연구결과(output & outcome)와 더불어 by-product를 중요시할 수 있는 평가 제도 운영

(3) 제도개선 방안

(가) 유연적 결과평가 제도 운영

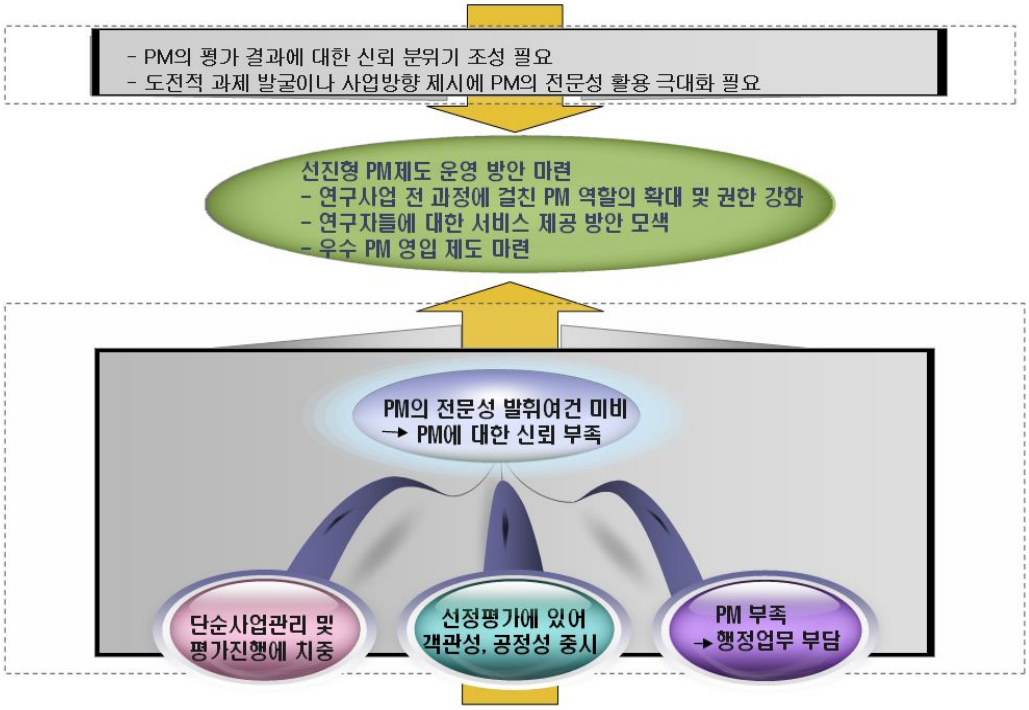
구분	소규모	중규모		대규모
		중소	중대	
교과부 기초연구사업	일반연구자지원사업	중견연구자지원사업 (핵심연구)	중견연구자지원사업 (도약연구)	리더연구자지원사업
연구비 규모	1억원/년 이하	1~2억원/년	2~5억원/년	5억원/년 이상
연구비 성격	연구지원금(Grants)	연구비 협약(Cooperative agreement)		
연구기간	1~3년	1~3년	5년 내외	7년 이상
기본방향	-	· 연구결과의 질적수준에 대한 컨설팅 개념의 '의견 중심' · 예측 및 비예측된 연구개발 성과물 위주로 실시		
평가원칙	-	상대평가 또는 절대평가		
평가방법	미실시 (연구성과물 제출로 대체)	서면평가	발표평가	발표평가
결과활용	-	· 우수과제의 경우 후속연구과제 지원 · 실패과제의 경우 실패지식 활용		
기타사항	연구성과물 미제출시 결과(서면)평가 실시	· 실패과제는 패널티 최소화 또는 면제 · 불량과제는 강력한 제재조치 부과		

(나) 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 개정 제안

조	항	현행	제안(안)	비고
제4조 (국가연구개발사업의 공고 및 신청)	④	.....참여하려는 자는 다음 각 호의 사항이 포함된 연구개발계획서를 .....신청하여야 한다. 1~3 4. 연구개발의 추진 전략·방법 및 추진체계 5~8	중앙행정기관의 장은 연구개발과제를 선정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 검토하여야 한다. 1~3 (현행과 같음) 4. 연구개발의 추진 전략·방법, 추진체계 및 **연구실패 사례조사 결과** 5~8 (현행과 같음)	연구실패 지식활용
제13조 (연구개발결과의 평가)	③	.....최종평가시에는 상대평가 및 주관연구기관의 공개적인 발표를 통한 평가를 원칙으로하되, 평가대상 연구개발과제의 규모 등을 고려하여 절대평가의 방법을 병행할 수 있다.	.....최종평가시에는 연구개발사업 특성을 고려하여 **평가방법을 선택**할 수 있으며, 연구사업계획에 최종평가를 생략할 수 있다고 별도로 정한 과제의 경우에는 **결과평가를 생략**할 수 있다.	유연적 결과평가 운영
제14조 (평가에 따른 조치)	②	.....최종평가 결과가 극히 불량한 연구개발과제에 대하여 필요한 경우 제20조에 따른 제재조치를 취하여야 한다. 다만, 중앙행정기관의 장은 연구개발을 성실하게 수행한 사실이 인정되는 경우에는 제재조치를 감면할 수 있다.	.....최종평가 결과가 불**성실한 연구과정을 통해 당초 목표를 이루지 못한 불량과제**에 대하여 필요한 경우 제20조에 따른 제재조치를 취하여야 한다. 다만, 중앙행정기관의 장은 **성실한 연구과정을 수행하였으나 연구결과가 당초 목표를 달성하지 못한 실패과제**로 인정되는 경우에는 제재조치 면제 또는 감면할 수 있다.	실패과제 개념 도입 및 연구실패 용인
제16조의 2 (연구개발정보의 관리)	①	.....연구개발과제의 정보, 평가위원 및 평가결과, 연구성과 등에..... 국가과학기술종합정보시스템과 연계하도록 하여야 한다.	.....연구개발과제의 정보, 평가위원 및 평가결과, 연구성과, **연구실패 지식** 등에.....국가과학기술종합정보시스템과 연계하도록 하여야 한다.	연구실패 지식활용 근거
제20조 (위반사항에 대한 제재)	①	.....다음 각 호의 기준을.....국가연구개발사업에 참여를 제한할 수 있다. 1. 연구개발의 결과가 극히 불량한 경우 : 3년 2~7	.....다음 각 호의 기준을.....국가연구개발사업에 참여를 제한할 수 있다. 1. **연구개발의 결과가 극히 불량하거나 불성실한 연구과정을 통해 당초 목표를 이루지 못한 불량과제**의 경우 : 3년 2~7 (현행과 같음)	불량과제 제재조치 부과

4. PM(Program Manager) 역할강화

가. 배경 및 필요성



나. 실천방안

(1) 기획 부문

○ 연구개발사업 시행계획을 수립하여 연구개발사업심의회(위원장 : 제2차관)에 상정

○ 해당분야 연구동향 조사·분석 및 기획연구과제 지원을 위해 필요한 예산 배정

- 향후 필요시 PM평가에 반영

○ PM의 역할

본부장	단장	전문위원
기획에 대한 조정 및 총괄	국가연구개발사업 기획을 실질적으로 주도	소위 구성을 통한 참여 및 검토
·단장들이 수립하는 분야별 연구개발사업 시행계획의 단 간의 협의가 필요한 사항을 조정하고 본부 단위의 필요사항을 총괄 ·국가연구개발사업이나 본부의 전체적인 정책 방향에 본부의 사업들이 운영되도록 조정하며 단장의 기획과제 추진에서 필요한 사항들을 총괄지원	·매년 분야별 연구개발사업 시행계획을 수립하여 재단이 교과부 장관에게 제출하는 사업계획서의 기반 제공 ·분야별 연구동향 조사·분석, 사업 기획, 평가지표 개발, 성과 활용 및 평가 등에 필요한 기획과제를 추진	·분야별 사업시행계획 수립이나 기획과제 추진시 전문위원단에서 소 위 원 회 를 구성하여 참여 ·수립된 사업시행계획에 대한 검토 수행

⑵ 과제선정 부문

○ 평가위원 선정, 평가위원회 구성 및 평가활동에 직접 참여하여 연구과제의 최종선정권 부여

- 평가과정에 PM의 직접 참여 및 도전적 아이디어 과제, 신생분야 과제 등의 경우에는 공식적인 외부평가절차 없이 소규모 과제를 선정·지원

○ 평가자의 평가참여, 평가의 질적수준 등 정보를 체계적으로 관리하여 우수평가인력 발굴·활용(평가마일리지제도 활용)

○ 사업별·분야별 특성과 전략을 반영한 평가지표 개발·적용

○ PM의 역할

본부장	단장	전문위원
선정 과정의 조정	평가의 관리 및 선정 관리	세분야에 대한 독립적인 전문가 역할
· 최종 선정시 단간의 선정과제 배분 조정 · 단장의 독립성, 자율성, 중립성이 보장된 원활한 선정평가를 위해 적절한 행정적 지원 총괄	· 전문위원의 추천을 받아 평가대상사업 및 과제에 대한 전문성을 가진 전문가를 평가위원으로 선정 · 우수평가인력에 대한 인센티브 제공 및 부적절 평가자에 대한 관리 · 본부장과 단장으로 구성된 협의체를 통해 일부 과제 최종 선정 · 예산의 일정 비율 내(5%)에서 전문위원의 자문을 받아 도전적인 아이디어를 가진 신생 분야 과제 선정	· 해당 세분야의 평가위원 추천 및 평가과정 관리 · 해당 세분야의 평가위원장 및 해당 세분야를 반영하는 평가위원으로 평가위원회 참여 · 평가지표 개발 참여 및 세분야의 입장에서 본 개발 지표의 활용 적정성 검토

(3) 진도관리 부문

○ 소형과제는 온라인 점검, 대형과제는 자문단을 구성·운영하여 컨설팅 개념의 질적평가 수행

- 소형 과제에 대해서는 연차실적·계획서 온라인 점검
- 대형 과제에 대해서는 컨설팅, 질적평가 등 진도관리 강화

○ PM의 역할

본부장	단장	전문위원
관리 점검 총괄	질적 관리 및 자문단 운영	세분야에 대한 점검 및 자문
· 집행 및 진도관리에 대한 점검과 원활한 진행을 총괄	· 소형 : 분야별 전문위원과 점검 진행 총괄 및 관리 · 대형 : 분야별 전문가 자문단 구성·운영	· 소형 : 계획대비 연구실적과 계획을 점검 · 대형 : 전문가 자문단 구성·운영에 대한 자문 및 협조

(4) 결과평가 및 사후관리 부문

○ 연구목표 조기달성 과제의 후속과제지원, 우수성과 연구자의 후속 연구지원 및 연구실패 과제의 용인여부 권한 부여

○ 분야 및 사업유형별 특성을 반영한 결과평가 지표 개발

○ 실패과제와 불량과제를 명확히 구분하여, 실패과제는 용인, 불량과제는 제재조치 부여

○ 분야별 연구성과 활용계획 수립 및 활용실태 추적평가(3~5년) 실시

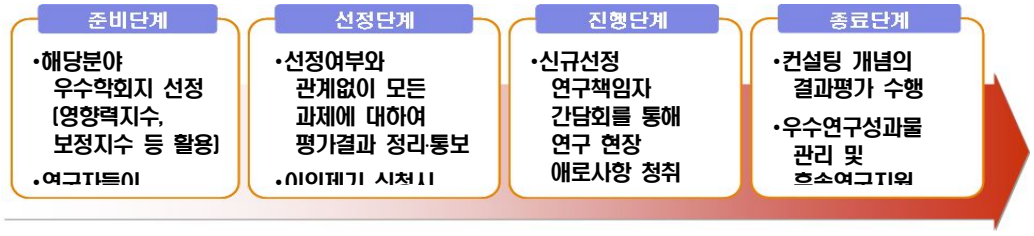
○ 연구성과 우수자에 대한 인센티브 부여 등

○ PM의 역할

본부장	단장	전문위원
우수성과과제 선정 과정의 조정	성과 정책 개발 및 우수 성과 지원	정책개발 지원 및 우수 성과자 추천
· 성과활용에 필요한 단장의 정책을 조정하고 정책 수행을 지원 · 해당 본부의 사업들에 대한 종합적인 자체 평가 추진	· 연구성과 활용을 극대화할 수 있는 정책 및 사업과 분야에 적합한 성과 평가 방법을 기획과제를 통해 개발 · 연구성과 활용계획 수립 및 활용실태 추적평가(3~5년) 실시 · 우수한 연구성과를 낸 연구자에 대한 인센티브 부여	· 기획과제에 따른 소위를 구성하여 연구성과 활용 극대화방안이나 성과지표 개발에 참여하며 위원단은 향후 개발된 정책방안에 대해 검토 · 추천된 해당 세분야의 우수 성과자의 성과 검토

(5) 연구자들을 위한 서비스 실천

○ 과제선정, 진행, 종료단계에서 연구자들에 대한 서비스 강화



⑹ 우수 PM 영입을 위한 제도 마련

○ 채용방식의 다양화

- 본부장과 단장은 공모(지정, 자유)와 추천 제도를 병행하되 추천위원회 운영을 통한 후보 발굴을 활성화

※ 추천위원회가 활용할 수 있는 후보자 풀을 상시 관리(전문위원단의 우수한 위원들을 후보자 풀에 포함)

- 정년퇴임한 연구자, 기업, 내부 직원 등을 포함하여 분야별 전문성을 인정받을 수 있는 모든 전문가들에게 문호 개방
- 우수한 PM은 연임을 통하여 장기 근무 가능

○ PM을 위한 체계적인 (사전)교육프로그램 운영

- 연구개발인력교육원(KIRD)에 위탁교육 실시 등

※ 日本의 경우 PM을 위한 일정기간 교육후 연구관리 논문등의 발표 실적물로 자격인증

○ PM의 복무 및 처우 개선

- 단장은 상근뿐만 아니라 반상근으로 하여 소속기관의 연구공백이 없도록 배려
- 임기종료 후 소속기관 복귀 시 연구활동에 지장이 없도록 업적평가를 통해 연구비 지원(신규과제 신청시 가산점 부여 등)

○ PM의 인건비, 연구수당 지급을 위한 연구기획·평가비 증액

- 교과부 기초연구사업의 경우, 사업비 대비 2.03%('08년) ~2.37%('09년) 수준

※ 미국 국립과학재단(NSF) 4.5%, 영국 공학자연과학연구회(EPSRC) 4.1%

※ PM의 구분 : 본부장, 단장, 전문위원 3단계로 구분

○ 본부장(Director) : 소속 본부의 사업관리 총괄 및 조정

○ 단장(Division Director) : 해당 기술 또는 학문 분야의 사업 관리 총괄

○ 전문위원(Program Adviser) : 세분야의 전문가로서 해당 전문분야와 관련하여 단장의 업무수행을 지원

※ 책임전문위원(Senior Program Adviser) : 기초연구/인문사회연구본부의 전문위원단에서 소그룹들을 대표해 단장을 지원

<참고> 한국연구재단 PM 운영계획(안)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>기초연구본부</th><th>인문사회연구본부</th><th>국책연구본부</th></tr>
<tr><td colspan="2">조직규모</td><td>7단</td><td>5단</td><td>6단</td></tr>
<tr><td colspan="2">사업 지원방식</td><td colspan="2">Bottom-up중심</td><td>Top-down 중심</td></tr>
<tr><td rowspan="4">PM 수</td><td>본부장</td><td colspan="3">본부별 각 1명(상근)</td></tr>
<tr><td>단장</td><td>7명(상근/반상근)</td><td>5명(상근/반상근)</td><td>6명(상근/반상근)</td></tr>
<tr><td>전문위원*</td><td>163명(비상근)</td><td>107명(비상근)</td><td>10명(상근/반상근)</td></tr>
<tr><td colspan="2">임 기</td><td colspan="3">2년
※ 근무기간 연장 가능하며, 정규직으로의 전환 방안 검토</td></tr>
<tr><td colspan="2">선임방법</td><td colspan="3">공모제 및 추천제를 병행하되 추천위원회 활동 강화</td></tr>
<tr><td colspan="2">역할모형</td><td colspan="2">분야별 기획, 과제 추천 및 선정</td><td>국가 R&D사업의 전략적 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="6">단계별 PM의 역할 및 권한</td><td rowspan="2">연구기획 및 계획수립</td><td colspan="3">●분야별 연구동향 조사·분석 및 기획과제 참여</td></tr>
<tr><td colspan="2">●분야별 연구수요 예측 및 연구수요 조사
●분야별 발전계획 및 예산 Portfolio 수립</td><td>●기술분야별 R&D사업의 이론적 논거 제시를 위한 Think-Tank역할 수행</td></tr>
<tr><td rowspan="2">선정평가</td><td colspan="3">●사업별 특성과 전략을 반영한 평가지표 개발
●담당사업별 평가위원 선발 및 평가위원회 구성
●선정평가계획 마련 및 선정평가 실시(평가위원으로 직접 평가 참여)</td></tr>
<tr><td colspan="2">●일부사업(일반연구자지원사업)은 평가결과에 따라 지원과제 추천 및 최종 과제 선정권 부여
●우수연구과제에 대한 제한적 추천권 부여
-창의적·모험적 지원과제 추천·지원(사업예산 5% 이내)</td><td>●선정위원회 간사로 참여
●과제선정시 평가자 선정·감독, 최종결과의 조정· 추천 역할 수행</td></tr>
<tr><td>집행 및 진도관리</td><td colspan="3">●연차점검을 통하여 차년도 지원여부 및 연구비 규모 조정
●단계평가 계획 수립, 위원회 구성 및 평가 실시</td></tr>
<tr><td rowspan="2">결과평가 및 성과활용</td><td colspan="3">●사업별 성과지표 개발 및 조정
●분야별 연구성과 활용계획 수립
●종료평가 계획수립 및 실시</td></tr>
<tr><td colspan="2">●우수성과 발굴 및 인센티브 부여</td><td>●연구 성과의 피드백 및 국가 R&D 정책 수립에의 반영</td></tr>
<tr><td colspan="2">행정조직과의 역할분담</td><td colspan="2">PM 및 프로그램 조직간 역할 분리</td><td>PM조직으로 역할 통합</td></tr>
<tr><td rowspan="3">PM 지원내역</td><td rowspan="2">본부장/단장</td><td colspan="2">급여(50% 보전) : 5천만원 이내
※ 향후 인건비를 확보하여 100%보전 추진</td><td>급여(100% 보전)
※ 1억원 이내</td></tr>
<tr><td colspan="3">●연구수당(월 본부장 : 350만원, 단장 : 300만원) 및 숙소제공
●근무후 복귀시 근무실적 평가결과에 따라 과제지원</td></tr>
<tr><td>전문위원</td><td colspan="2">심사 및 평가수당, 각종 위원회 참석수당,
PM마일리지 지급</td><td>급여(100% 보전)
※ 1억원 이내</td></tr>
</table>

Ⅵ. 결론

현재의 국가R&D 과제평가는 연구결과의 양적 중요성만을 강조하고 있어 연구논문 게제실적은 세계 10위권에 근접하고 있으나, 이들 논문의 피인용 순위는 여전히 세계 30위권에 머물고 있음. 아울러, 과제 특성 및 규모를 고려하지 않고 일률적인 방법으로 과제 결과평가를 실시하다 보니 연구를 성실하게 수행하였음에도 불구하고 당초 연구목표를 달성하지 못한 실패과제의 연구책임자에게 도덕적 수치감을 느낄정도의 제재조치를 부과 하고 있음

“평가제도를 개선하여 연구성과를 중심으로 한 질적평가와 연구실패를 허용하는 환경이 필요하다”라는 문제인식에서 본 연구는 시작되었으며, 우리나라 평가제도에 대한 문제점을 먼저 파악하고, 그것으로부터 평가제도 개선을 위한 실천계획을 도출하였음

우리나라 과제평가의 문제점으로는 연구실패를 용인할 수 있는 사회 인식이 부족하고, 연구성과의 양적 팽창 대비 질적 향상이 저조함. 또한, 일률적인 결과평가 제도를 운영하고 있으며, PM의 수가 절대적으로 부족하여 전문성을 발휘하지 못하고 있는 점을 들 수 있음

특히, 연구실패 용인 사회 인식 부족 면에서는 관련규정이나 평가진행과정에서나 실패과제와 불량과제를 동일하게 취급하고 있어, 연구책임자는 성공이 예상되는 연구주제만을 제안하는 소극적 연구활동을 하고 있고, 창의적·도전적 연구과제는 실패가능성이 높다는 이유로 또는 실패과제로 평가될 경우 제제조치로 인한 도덕적 책임을 져야하기 때문에 연구신청을 꺼리고 있음. 결과적으로 연구활동의 악순환이 심해져 그 파급효과는 연구성과의 질적향상 저조로 나타타고 있는 실정임

이러한 과제평가의 문제점을 개선하고 연구실패 용인 문화 정착 및 질적평가 강화 측면에서 네가지 평가제도 개선을 위한 실천계획을 아래와 같이 제안함

첫째, 연구실패를 용인하는 시범사업 운영
“(가칭)모험연구” 시범사업 추진을 통하여 창의적, 도전적이며 실패를 두려워하지 않는 고위험(high-risk, high-return) 개인단위 기초연구 지원. 결과평가는 생략하되, 연구방법, 내용, 결과, 시사점 등은 공개하도록 하여 연구실패 용인문화 저변확대에 기여

둘째, 연구성과 중심의 질적평가 강화
과제중심에서 연구자 역량중심으로 탁월한 연구성과가 창출될 수 있도록 연구풍토 조성 유도. 선정과제 평가 시 연구자의 역량(실적) 평가를 위한 참고자료로 질적 정량지표를 활용함으로써, 평가의 객관성을 제고하고 연구자가 양보다는 질적 수준이 높은 우수한 연구 성과를 창출토록 유도

셋째, 제도개선을 통한 연구관리 선진화
과제의 규모, 연구기간과 상관없이 모든 과제가 결과평가를 받도록 되어 있는 일률적인 평가제도에서 탈피하여, ‘순위 중심’의 평가등급 및 평가점수 부여를 지양하고, 연구과제 수행 과정 및 연구결과에 대하여 컨설팅 개념의 ‘의견중심’ 평가로 전환하는 한편, 사업의 특성 및 과제의 규모 등을 고려하여 유연적 결과평가 제도 운영

넷째, PM(Program Manager) 역할 강화
평가위원 선정, 평가위원회 구성 및 평가활동에 직접 참여하여 연구과제의 최종선정권을 부여하고, 평가과정에 PM이 직접 참여 및 도전적 아이디어 과제, 신생분야 과제 등의 경우에는 공식적인 외부평가절차 없이 소규모 과제를 선정·지원할 수 있는 PM 역할 강화

본 연구에서 도출된 평가제도 개선을 위한 실천계획은 단기적인 실천계획으로 향후 국가R&D 평가의 효율성 제고를 위해 장기적 실천계획 수립이 필요할 것으로 판단됨

별 첨

국가 교육과학기술 자문회의 보고 안건

- 추진계회 보고

- 연구결과 보고

참고문헌

- 김선일, 과학기술부, 기초과학연구사업에 대한 종합적 분석을 통한 새로운 정책적 발전 방안 수립에 관한 연구, 2004.04
- 김인묵 외, 한국과학재단, 기초과학연구지원사업별 평가전략 정립을 위한 정책조사연구, 2002.12
- 김해도, 김성백, 한국과학재단, 2003년 종료 연구개발사업 추적평가 조사·분석 보고서, 2008.10
- 문성욱 외, 한국과학기술연구원, 독일 및 유럽연합(EU)의 연구개발사업 체제와 연구평가 제도에 관한 연구, 2005.11
- 소민호 외, 한국과학재단, SCI DB를 이용한 국내 대학 연구실적의 지표 시스템 개발 및 질적 수준 분석, 2005.05
- 이무신 외, 한국과학재단, 과학기술 연구활동지원기관의 경영성과 평가모델에 관한 조사연구: 한국과학재단 자체평가제도 개발을 중심으로, 1997.01
- 이상필, 한국과학기술기획평가원, 연구성과의 질 제고를 위한 논문평가 모형개발(I), 2006
- 임종건, 한국과학재단, 주요국의 기초연구지원사업 평가체계 조사 연구, 2001.01
- 조영희 외, 한국과학기술기획평가원, 해외 주요 연구기획관리평가기관 조사·비교연구(1), 2001.03
- 지식경제부, 지역산업진흥사업 공통평가관리지침, 2009.01
- 지식경제부, 지식경제 기술혁신사업 평가관리지침, 2008.12
- 한국과학재단, 미국과학재단(NSF) 평가백서-*Merit Review Process 2007*, 2008.07
- 한국과학재단, 미국과학재단(NSF) 편람, 2008.06
- 한국과학재단, 영국 공학 및 자연과학 연구회 편람, 2008.12
- 한국학술진흥재단, 독일연구협회(DFG) 연구지원사업 가이드라인, 2007.08
- 한국학술진흥재단, 미국과학재단(NSF) 연구비 관리규정, 2002
- 허정은 외 4인, 국가연구개발사업의 과학적 성과분석을 위한 새로운 계량지표 개발에 관한 연구, 기술혁신학회지 제 11권 3호, 2008. 09
- 허정은 외, 한국과학재단, 합리적인 R&D 평가체계 확립을 위한 성과지표 개발에 관한 연구-학술지 논문성과 계량화를 중심으로, 2007.11
- 홍동희, 류영수, 한국과학기술기획평가원, 연구개발 실패지식의 활용방안에 관한연구(I), 2002.06
- 환경부, 환경기술개발사업 평가지침, 2008.12

- Chubin, DE, *Grants Peer-Review in Theory and Practice, Evaluation Review*, Vol 18. 1994
- Chubin, D.E. and Hackett, E.J., *Peerless science: Peer review and U.S. science policy*, New York: State University of New York Press. 1990
- Committee on Science, Engineering, and Public Policy, *Evaluating Federal Research Programs: Research and the Government Performance and the Results Act*, Washington D.C., Feb. 1999
- CWTS(Center for Science & Technology Studies), *Bibliometric Profiles of Academic Electrical and Electronic Engineering Research in the Netherlands(1989-1998)*, 2000
- General Accounting Office(GAO), *Peer Review Practices at Federal Science Agencies Vary*, Mar. 1999
- Kostoff, Ronald N., *The Handbook of Research Impact Assessment, Office of Naval Research*, 1997
- Luukkonen-Gronow, T., *Scientific Research Evaluation: A review of methods and various contexts of their application*, R&D Management 17(3) p207-221. 1987
- Marshakova-Shaikevich, I., *The Standard Impact Factor as an Evaluation Tool of Science and Scientific Journals*, Scientometric, 25: 283-290, 1996
- Ndedrhof, A. J., *The validity and reliability of evaluation of scholarly performance, in A. F. J. van Raan(editor), Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, NorthHolland, Amsterdam, 1988
- OECD, *Evaluation of research: A selection of current practices*, Paris. 1987.
- Prichard, A. *Statistical bibliography or bibliometrics, Journal of documentation*, p358-359, 1969
- Pudovkin A. I. and Garfield, E., *Rank-Normalized Impact Factor: A Way to Compare Journal Performance Across Subject Categories*, Proceedings of the 67th ASIS&T Annual Meeting, 41: 507-515, 2004
- Seglen, P. O., *Why the Impact of Journals should not be Used for Evaluating Research*, British Medical Journal, 314(7079): 498-502, 1997

- Rossi, P. H. and Freeman, H. E., ***Evaluation: A systematic approach***, 4th Edition, London: Sage publications, 1989
- Rossi, Peter H. & Freeman, Howard E., ***Evaluation: A systematic approach***, Beverly Hills CA: SAGE Publication, 1993
- Van Raan, A.F.J., ***Advanced bibliometric methods as quantitative core of peer review based evaluation and foresight exercises***, Scientometrics 36(3) p397-420, 1996