

# 주요국의 고위험 혁신적 연구지원 정책 동향 및 시사점

차두원 · 김현철 · 손병호



- .....
- 논의 배경 / 1
- .....
- 개념 및 주요 특징 / 3
- .....
- 주요국의 정책 동향 / 7
- .....
- 주요국의 지원 프로그램 및 평가방법 / 14
- .....
- 정책적 시사점 / 23
- .....
- 참고문헌 / 26
- .....



# 발간사

최근 주요국들은 과학기술 기반 혁신주도형 경제체제로의 전환과정에서 실패의 위험은 높으나 성공 시 막대한 파급효과를 창출할 수 있는 ‘고위험 혁신적 연구’ 지원의 중요성에 대한 합의 형성을 추진하고 있다. 이에 각국은 기존 국가 R&D 자원에 의해 실시된 연구과제 분석을 통한 ‘고위험 혁신적 연구’ 관련 지원현황 파악과 함께 관련 연구 활성화를 위한 정책연구 및 프로그램의 추진을 적극적으로 실시하고 있는 실정이다.

현재 우리나라도 기술혁신 주도형 경제체제로의 전환을 위한 ‘고위험 혁신적 연구’ 지원을 강화하여 기술혁신 원천 창출을 위한 필요성이 증대하고 있으나, 정부 R&D 투자의 대부분이 기술수명 주기 상 성장기 및 성숙기 단계의 기술을 중심으로 투입되고 있어 도입기 단계의 투자를 통해 획득되는 독자적 원천기술 개발역량이 부족한 실정이다. 이에 우리나라도 도입기 기술에 대한 투자 및 ‘고위험 혁신적 연구’의 촉진을 위한 정부 R&D 포트폴리오의 구성과 함께 정책적 지원환경 조성이 모색되어야할 시점이다.

이에 kistep은 본 이슈페이퍼에서 ‘고위험 혁신적 연구’ 추진을 위한 주요국의 정책 및 프로그램 특성, 제안서 평가방식 등에 대한 벤치마킹을 실시하여, 우리나라의 관련정책 추진 시 참고가 될 수 있는 정책적 시사점을 제언하였다. 본 자료가 앞으로 우리나라의 ‘고위험 혁신적 연구’의 정책기획 및 추진에 있어 유용한 기초자료로 활용되기를 기대한다.

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

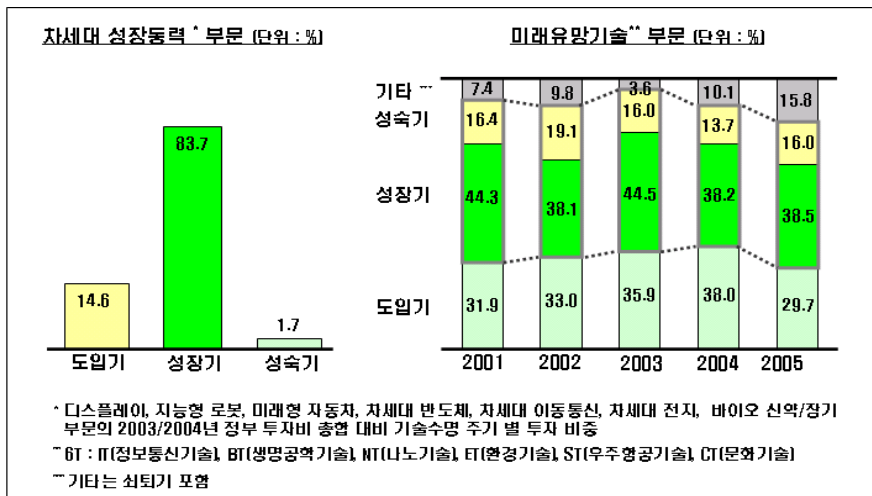
2007년 10월  
한국과학기술기획평가원  
원 장 조 영 화



# 1 논의 배경

## ■ 최근 우리나라는 선진국 기술추격형단계에서 선도형단계로의 전환을 위해 노력하고 있으나, 아직 독자적 원천기술 개발역량은 부족한 실정임

- 정부 R&D 투자의 대부분이 기술수명 주기상 성장기·성숙기 단계를 중심으로 투입되고 있어 도입기 단계의 신생기술 투자가 상대적으로 미흡함
- 우리나라가 선도형 혁신체계로의 조속한 전환을 위해서는 실패 위험이 높지만 파급효과와 원천성이 높은 도입기 기술에 대한 투자를 강화하는 방향으로 정부R&D투자 포트폴리오를 구성할 필요



[자료] 최정덕, 국가 R&D 시스템 재정립 필요하다, LG 주간경제, 2006. 12.

<그림 1> 기술수명주기별 차세대성장동력/미래유망기술의 정부 R&D 투자현황

## ■ 최근 주요국들은 과학기술 기반 혁신주도형 경제체제로의 전환과정에서 기술혁신 정책의 상징으로 ‘고위험 혁신적 연구’1) 지원의 중요성에 대한 광범위한 합의 형성을 추진하고 있음

1) 본 이슈페이퍼의 ‘2. 개념 및 주요특징’에서는 주요국 관련연구의 다양한 정의 및 개념에 대한 내용을 설명하고 있으며, 본문에서는 관련연구의 총칭을 ‘고위험 혁신적 연구’로 정의함

- ‘고위험 혁신적 연구’에 대한 개념, 지원절차 및 심사방법, 장려방법 등에 대한 명확한 동의는 없으나, 각국의 상황에 적합한 개념 및 관련연구 추진을 위한 정책추진 의지가 가시화되고 있음
  - ※ 미국: ‘Enhancing Support of Transformative Research at the NSF’ 발표(NSB, ’07.5)
  - ※ EU: 제6,7차 Framework Programme의 ‘NEST’ 및 ‘Idea Program’ 등에서 ‘Frontier Research’ 연구지원 강화 표방
  - ※ 영국: ‘Science Innovation Investment Framework 2004-2014 : Next Step’에서 ‘High-Risk High-Impact 연구지원 강화’ 표명(HM Treasury<sup>2)</sup>외, ’06.4)
  - ※ 일본: 경쟁적 자금의 확충과 High-Risk 연구지원 강화 표방(이노베이션 25, ’07.5)

■ **우리나라도 기술혁신주도형 경제체제로의 조속한 전환을 위해서는 ‘고위험 혁신적 연구’ 지원을 강화하여 기술혁신의 원천을 창출할 필요성이 증대**

- 최근 들어 높은 위험을 감수하는 ‘고위험 혁신적 연구’ 지원의 촉진을 위한 정책이 일부 시도되고 있으나 아직까지 활성화 되지 않음
  - ’98년부터 수행된 ‘창의적연구진흥사업’에서 ‘고위험 혁신적 연구’ 성격과 유사한 ‘씨앗형’ 유형이 ‘즐기형’과 차별지원 되었으나, 2000년대 이후 구분이 없어짐
    - ※ 씨앗형: 가설단계의 학계의 평가가 어려운 Breakthrough 가능성 탐색단계 연구
    - ※ 즐기형: 새로운 연구영역 등 주요 연구줄기를 개척할 수 있는 가설검증 연구
  - 과학기술부는 ’08년부터 NT, BT, IT 등 이중 기술간 융합을 통해 High-Risk, High-Return형 원천기술개발을 지원하는 ‘미래유망 융합기술 파ioni어 사업’을 추진할 계획
- 도전적·창의적 아이디어 중심의 개인연구자 및 신진연구자 지원이 부족
  - ※ 정부투자 기초연구비 가운데 개인·소규모 집단 연구 비율은 36.2%(’06년) 수준으로 미국 NSF 전체 연구사업 중 77%수준(’05년)에 비해 적음
  - ※ 정부투자 기초연구비 중 20~30대 신진연구자 지원비율은 18.6% 수준(’06년)

■ **이에 본 고에서는 주요국의 ‘고위험 혁신적 연구’ 관련 (1) 정책동향, (2) 지원 프로그램 내용, (3) 과제 평가방식 등에 대한 벤치마킹을 실시하여 우리나라의 관련정책 추진 시 참고가 될 수 있는 시사점을 도출하고자 함**

2) Her Majesty Treasury의 약자로 영국 재무부를 지칭 (Website : <http://www.hm-treasury.gov.uk>)

## 2 개념 및 주요 특징

### 가. 주요국의 개념 정의

#### ■ 미국

- Transformative Research (NSF, '07. 5) : 기존의 중요 과학개념에 대한 이해를 근본적으로 변화시키거나 새로운 과학분야의 창조를 위해 추진되는 연구로 기존분야에 급격한 변화를 발생시킬 잠재력을 가진 연구
- High-Risk, High Reward Research (America COMPETES Act, '07. 8)
  - ① 장기적 관점에서 광범위한 분야를 대상으로 유용한 연계성을 가진 결과를 창출할 수 있는 연구
  - ② 중대한 국가적 필요성에 초점이 맞추어진 연구
  - ③ 매우 참신하거나 다학문적인 특성으로 전통적인 Peer-Review(전문가 평가)를 통한 심사 시 선정되기가 어려운 연구

#### ■ 유럽연합(EU)

- Frontier Research (European Commission, '05. 2)
  - ① 새로운 지식의 창조와 개발을 리드하는 연구로 기반지식의 발견, 이론적·경험적 이해의 발전, 일반적인 지식을 혁신적으로 발전시킬 연구
  - ② 본질적으로 위험성을 내포한 연구로 새로운 연구분야의 개발을 위한 접근방법이 명확하지 않은 연구
  - ③ 이론적 배경, 개념적 접근, 관련기술 및 연구방법론 등이 다른 다양한 분야를 효과적으로 연계할 수 있는 학제적(inter-disciplinary), 다학문적(multidisciplinary), 범학문적(trans-disciplinary) 성격의 연구

## ■ 영국

- High Potential, High-Impact Research (Research Councils UK<sup>3</sup>), '06. 6) : 모험적이고 도전적이며, 위험도는 높지만 혁신적이며, 창조적이고 급진적이며 관습에 얽매이지 않는 혁명적 연구

## ■ 핀란드

- Breakthrough Research (Academy of Finland<sup>4</sup>), '07. 6) : High-Risk Research의 범위를 넘어 현저한 불확실성과 커다란 연구결과의 영향력과 잠재성을 내포한 혁신적 연구

## 나. 주요특징

### ■ 근래의 치열한 경쟁적 연구자금 획득 상황에서 전통적 '평가기준'과 'Peer-Review' 과정을 통해 선정이 어려움

- 대부분의 연구자금 지원 주체들은 기확정된 과학기술 분야 투자 우선순위에 '고위험 혁신적 연구'가 종속되지 않아야 한다는 고려사항에 대한 견해를 가지고 있음
- 그러나 일반적으로 Peer-Reviewer는 프로젝트를 최단시간에 성공을 증명하기 위한 압력을 받는 경향이 있어 단기적으로 성공확률이 매우 높은 프로젝트들을 선정하는 경향이 있음
- 과거의 연구실적을 중시하는 전통적 평가기준은 연구자의 창의성, 혁신성, 잠재성이 중시되는 '고위험 혁신적 연구'의 평가에 적합하지 않은 측면이 있음

3) 영국의 Research Councils는 7개의 Council로 구성 (Arts & Humanities Research Council (AHRC), Bio-technology & Biological Sciences Research Council (BBSRC), Engineering & Physical Sciences Research Council (EPSRC), Economic & Social Research Council (ESRC), Medical Research Council (MRC), Natural Environment Research Council (NERC), Science and Technology Facilities Council (STFC), Website : <http://www.rcuk.ac.uk>)

4) Academy of Finland : 핀란드 과학기술 연구에 대한 자금지원을 담당하는 전문기관으로 과학과 연구의 위상 강화를 목적으로 함 (연간 연구자금 규모는 260백만 유로로 약 15%의 핀란드 연구개발 예산의 자금지원을 담당)



■ ‘점진적 혁신(Incremental Innovation)’보다는 ‘급진적 혁신(Radical Innovation)’  
기반의 R&D 형태임(〈표 1〉 참조)

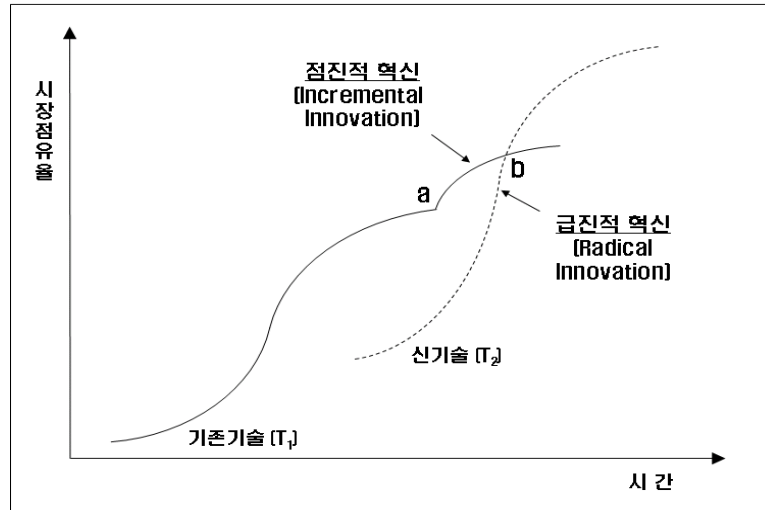
〈표 1〉 혁신유형에 따른 R&D 특성

	점진적 혁신	급진적 혁신
유형	• Small ‘r’ & Big ‘D’ : 기존의 과학적·공학적 지식에 새로운 방법을 응용하는 기존시장에 제시된 표준에 근거한 혁신	• Big ‘R’ & often Big ‘D’ : 창의적 신지식 발견을 통한 새로운 경쟁법칙 및 표준을 제시
목적	• 시장수요 충족을 위한 기술 혁신 : 기술 및 시장을 부분적으로 확대를 위한 혁신	• 기술주도형 급진적 기술 혁신 : 새로운 시장의 창출을 위한 혁신
진행 경로	• 선형적/연속적 • 아이디어 생성에서 상업화까지 연속적이며 정형화된 과정을 거침 (Continuous Innovation)	• 비선형적/불연속적/산발적 • 기술, 시장, 자원, 조직, 시간, 비용 등의 불확실성으로 성공의 과정이 불연속적이며 가변적임 (Discontinuous Innovation)
기간	• 단기 (6개월~2년)	• 장기 (대체로 3년 이상)
위험 및 보상	• 낮은 위험 및 적은 보상 : 처음부터 완벽하고 세부적인 사업계획 실시 (약 40~80%의 성공확률)	• 높은 위험 : 기술적 위험, 막대한 비용 및 시간이 소요되며 대부분의 프로젝트는 실패 (20~40%의 성공확률) • 높은 보상 : 성공 시 특허 등의 확보를 통한 안정적 경쟁위치 및 기술주도자 위치 확보
사업화	• 낮은 불확실성에 따라 초기단계부터 완벽하고 세부적인 사업화 진행	• 초기에는 불확실성이 높아 기술 및 시장 학습을 통해 발전하다가 불확실성 감소와 함께 사업화 진행
사례	• 펜티엄4 프로세서(인텔), 자동차 항법 장치 등	• 트랜지스터(벨연구소), 제트엔진, 실리콘 게르마늄(IBM), 전기엔진(전기자동차) 등

[출처] Philip Rousset, Kamal Saad, and Tamara Erickson, Third Generation R&D, Arthur D. Little, Inc., 1991 등의 재구성

- 시간에 따른 기술의 시장점유율을 패턴화한 〈그림2〉의 기술 S-Curve에서,
  - 기존 기술의 개선이 달성된 시점(a)이 점진적 개선이 발생한 시점이며, 신기술이 기존 기술시장을 추월한 시점(b)이 급진적 혁신이 가시화된 시점임

- 기존기술(T1)의 점진적 혁신을 통해 형성된 시장은 급진적 혁신에 의한 획기적 신기술(T2) 시장에 의해 잠식당하며 시간경과에 따라 사장됨



[자료] 김기현, 혁신기술에 도전할 때다, LG 주간경제 2001, 12.

〈그림2〉 점진적 혁신과 급진적 혁신의 비교

- 점진적 혁신에 의해 형성된 시장이 급진적 혁신에 의해 시장이 잠식된 예로는 트랜지스터의 진공관 대체, 형광등의 백열등 대체, 잉크젯 프린터의 도트프린터 대체, 선반 전자식 제어장치의 기계식 제어장치 대체 등이 대표적임

**[참고] 주요국 ‘고위험’ 혁신적 연구 개념 정의의 공통 특징**

- 주요국의 개념 정의 및 특성을 기반으로 정의하면,
  - (1) 기존의 연구 분야와 비교하여 창의성, 도전성 및 다학문적 특성을 지닌 참신한 연구,
  - (2) 급진적 혁신에 의한 성공의 고위험성 및 불확실성을 내포한 연구,
  - (3) 성공시 연구결과의 커다란 영향력과 분야간 연계성의 잠재력을 가진 연구,
  - (4) 이에 전통적인 Peer-Review를 통해 선정이 어려운 연구라 할 수 있음

5) Academy of Finland에서 발간한 ‘Breakthrough Research’(07, 6)’에 따르면 핀란드의 기술 및 혁신에 대한 자금 지원을 담당하는 기관인 Tekes는 리스크의 유형을 (1) 인적자원과 역량, (2) 기업의 재정적 상태, (3) 기술적 해답의 발견, (4) 목표 시장 등으로 구분

## 3 주요국의 정책 동향

### 가. 미 국

#### ■ NSB<sup>6)</sup> 의 'Transformative Research TF' 설치('04. 12)

- Transformative 연구지원에 대한 NSF의 정책 및 프로그램에 대한 조사 및 자문 기능 수행

#### ■ 'Enhancing Support of Transformative Research at the National Science Foundation' 발표 (NSB, '07. 5)

- 글로벌 경제에서 미국의 경쟁력 및 전반적 과학기술의 발전을 위한 '고위험 혁신적 연구'의 중요성을 강조
- NSB는 '고위험 혁신적 연구'의 전담지원을 위한 NSF의 프로그램의 부재를 지적하고 별도의 독립적인 프로그램 추진을 제안

#### ■ NSB 요구에 대한 대응으로 NSF는 아래의 추진계획을 밝힘

- Transformative 연구 개념의 확산을 위해 NSF 내의 커뮤니케이션 향상 및 현 지원제도들의 절차의 개선
- 소규모 파일럿 형태의 관련 연구추진 및 관련 커뮤니티의 피드백을 통한 Transformative 연구 촉진 방법을 연구
- NSF 내부에 Transformative 연구제안서 제출 장려, 관련 프로젝트의 모니터링을 위한 새로운 자금지원 시스템 개발을 위한 워킹그룹 설치 예정

#### ■ '07년 8월 NSB는 NSF의 Transformative 연구 지원 강화와 잠재적 Transformative 연구 제안서 평가를 위한 평가기준 변경을 승인

6) National Science Board, 미국 국가과학위원회 (Website : <http://www.nsf.gov/nsb>)

- ‘NSF Proposal and Award Policies and Procedures Guide’의 ‘Intellectual Merit Review Criterion’ 항목에 다음사항을 추가
  - ‘To what extent does the proposed activity suggest and explore creative, original, or potentially transformative concepts?’

■ ’07년 8월 R&D와 혁신을 통한 미국 경쟁력 향상을 위한 법안인 ‘America COMPETES Act’\* 의회 통과 및 대통령 승인

\* The American Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science Act

- 본 법안의 승인내용으로 ‘고위험 혁신적 연구’ 추진을 위한 국립기술표준원(NIST)의 ‘Technology Innovation Program’ 신설
  - 에너지부(DOE) 산하에 신설될 예정인 Advanced Research Projects Agency-Energy 주관의 ‘Energy Transformation Acceleration Fund’ 승인(기존의 Advanced Technology Program을 대치)

**[참고] 미국의 Transformative Research 현황 조사결과**

- ’07년 6월 NSF는 ‘NSF Proposer Survey’를 통해 Transformative 연구현황에 대한 설문조사 실시
  - 총 14,252명의 Reviewer를 대상으로 최근 3년간 리뷰한 제안서 가운데 Transformative 연구 비율 조사 결과
    - 10%이하 61.5%, 10~25%가 23.1%, 26~50%가 23.1%, 연구에 대한 분류 방식을 모르겠다는 응답이 6.0%를 차지
  - 총 24,048명의 제안서 제출자들을 대상으로 자신이 제출한 제안서와 Transformative 연구와의 부합도 조사 결과
    - 10% 이하가 24.2%, 10~25%가 14.5%, 26~50%가 15.6%, 51~75%가 22.0%, 76~100%가 22.0%, Transformative 연구에 대한 분류기준을 모르겠다는 답변이 10.7%를 차지

## 나. EU

### ■ ERC (European Research Council) 설치

- '07년 2월 European Commission에 의해 설립된 최초의 공식적 범유럽 연구자금 지원기관
- 설치 목적
  - 과학·공학 및 모든 학문분야를 대상으로 유럽연구자 주도의 'Investigator-Driven'·'Bottom-Up' 형태의 Frontier Research 지원을 통한 창의적·혁신적 연구 및 우수연구 성과창출 지원
  - 간략한 자금지원 절차의 운영을 통해 사회에서 요구하는 새로운 이슈 관련 연구에 대한 민첩한 투자를 실시
  - 제7차 Framework Program('07~'13)의 세부 사업 중의 하나인 'Idea Program'의 전담 추진

#### [참고] EU의 Frontier Research 현황 조사결과

- 제6차 Framework Programme('02~'06)의 NEST-PROMISE (New and Emerging Science and Technology - Promoting Research on Optimal Methodology and Impacts) 프로젝트를 통한 유럽의 '고위험 혁신적 연구' 현황 설문조사 실시
- 관련 국가들의 자금지원기관 핵심투자 대상은 일반과학 분야로 '고위험 혁신적' 분야의 지원은 이차적 투자대상임
- EU 소속 40개 자금지원기관이 독창적 고위험 연구 지원 전담 프로그램 실시 (프로그램이 다양하고 과학정책이 건실한 서유럽에 집중)<sup>7)</sup>
- 프로젝트 당 지원규모는 연간 백만~천만 유로로 다양함
- 대부분의 프로그램은 기존의 Peer-Review 프로세스를 적용하고 있음

7) EU 회원국별 연구추진 현황은 NEST-PROMISE website(<http://www.nest-promise.net/hinge.html>) 참조

## 다. 영 국

### ■ 과학기술이 국가혁신에 미치는 영향력의 극대화과 영국의 국제경쟁력 유지를 위한 중요요소로 High-Risk High-Impact Research 지원 강화를 표방 (Science and Innovation Investment Framework 2004-2014 : Next Steps, '06.4)

- Research Councils는 현재 지원하고 있는 대부분의 연구가 혁신성을 가지고 있으며, 모든 연구회가 모험적·창조적 연구지원을 위한 유연한 연구자금을 제공하고 있다고 판단

### ■ Research Councils는 '06년 6월에 아래와 같은 High-Risk High-Impact 연구 추진 대책을 발표

- 혁신적, 창조적 연구를 수행하는 개인 및 팀에게 장기간 유연성 있는 자금지원 등을 통해 정부R&D 포트폴리오의 일부로 High-Risk High-Impact 연구를 지속적으로 촉진할 예정
- 구체적 촉진대책
  - 창조성 및 혁신적 연구 지원의 증진을 위한 Panel Member와 Peer-Reviewer의 훈련 실시
  - MRC의 Milstein Awards 등을 모델로 영향력 평가를 통한 Best Practice의 규명 및 결과의 공유 추진
  - 영국의 국가R&D 평가제도인 'RAE(Research Assessment Exercise)'에서 강조하고 있는 양적인 논문실적은 독창적인 혁신을 억제하고 있어, '08년 신규 RAE 추진에 이를 언급할 예정
- Peer-Review를 연구자금 분배의 주요 메커니즘으로 유지할 계획
  - 연구회가 현재 적용중인 Peer-Review 방식은 혁신적 혹은 학제적 연구의 심사 능력이 있는 프로세스로, 영국의 창의적 연구를 저하시키는 이유는 Peer-Review 자체 보다는 학계의 문화적 문제로 판단
  - ※ Peer-Review 프로세스를 단일 프로세스가 아닌 다수의 다양한 연구 제안서 평가를 위한 'Flexible Set of Mechanism'으로 정의

**[참고] 영국의 Frontier Research 현황 조사결과**

- '06년 9월 HM Treasury의 Office of Science and Innovation은 'Response to the Science and Innovation Investment Framework 2004-2014'을 통해 학계, 산업계, 연구기관 등 소속 188명 대상의 설문조사 실시
- 답변자들은 Research Council이 새로운 도전 및 다학문적분야 지원의 대응이 느리며, 연구주제로 분류된 우선순위에 따른 투자가 최첨단 연구를 지연시킨다고 답변
- **관련연구의 촉진을 위한 아래의 내용을 제언**
  - 자금지원 대상을 프로젝트 단위에서 개인 및 팀 단위로 변경
  - 자금획득을 위한 복잡한 관료주의적 절차 및 프로젝트 관리 최소화
  - 개념증명을 위한 평가 접근방식 강화를 통한 개념증명 단계 제안서의 자금지원 강화
  - 연구회 등 자금 제공기관의 자금지원 제도 및 평가 프로세스 절차 등에 대해 환경변화 등에 유연성 있고 동적인 대응 추진

## 라. 일본

### ■ Peer-Review 중심의 평가방법과 획일적 관리구조가 High-Risk High-Return/Breakthrough 연구의 선정과 추진을 어렵게 하고 있다고 판단

- 이에 일본은 ‘이노베이션 25’ 최종보고서를 통해 단기적 성과에 집착하지 않는 원대한 목표를 가진 High-Risk High-Impact 연구 추진을 통한 미래 이노베이션 창출의 필요성을 강조

### ■ ‘이노베이션 25’ 최종보고서(내각부, '07. 5) 및 ‘경쟁적 자금의 확충과 제도개혁 추진안 (일본종합과학기술회의, '07. 6)’을 통하여 관련연구의 추진을 위한 아래의 대책을 명시

- High-Risk 연구, 참신하고 독창적인 연구, 새로운 분야 연구(융합분야 포함), 타분야 제휴 등의 지원 강화
- 차세대 연구자를 육성하는 다양한 연구기관의 지원강화를 통한 인재의 유동성 향상 등을 추진
- 경쟁원리에 입각하여 연구의 질적 수준 향상을 위한 경쟁적 자금 확충을 위한 대책 마련
  - ‘08년 이후 각종 경쟁적 자금제도의 특성에 적합한 평가방법에 대한 연구를 수행하여 관련 연구의 선정비율을 향상
- High-Risk 연구의 적절한 평가를 위한 제안서 및 사후평가 방법 및 관리방안 등을 제도 특성에 따라 도입할 예정
  - 예를 들면 합의를 통한 채택이 아닌 아이디어나 연구자 중심의 평가, 해외 유명 연구자 평가 등을 고려
- 연구 활동의 효율화를 위해 독립행정법인이 능력을 발휘할 수 있는 환경을 정비하고, 경쟁적 자금의 분배기능을 독립행정법인이 실행하여 연구비의 다년간 계약을 확대



## 마. 핀란드

- Academy of Finland는 Breakthrough 연구의 촉진을 위해 과학적 혁신성 중심의 차별화된 평가기준 및 특수원칙 적용, 관련 가이드라인 개정, 프로젝트 모니터링 강화 등을 시행할 예정임
- 새로운 연구 프로그램 및 우수연구센터 연구자금 지원을 통해 Breakthrough 연구의 지원자금을 증액할 예정임

### [참고] 핀란드의 Breakthrough Research 현황 조사결과

- '07년 6월 Academy of Finland의 'General Research Grants'를 통해 지원된 206개 프로젝트 제안서를 대상으로 '혁신성'과 '위험성'을 기준으로 전문가 평가 실시
- 총 206개의 제안서 가운데 102개의 제안서가 자연과학 및 공학분야로, 그 가운데 20개 제안서가 'High-Risk/Breakthrough' 관련 제안서로 분류되었으며 최종 9개 제안서가 승인
- 45% 수준의 'High-Risk/Breakthrough' 연구 제안서의 지원 승인 비율은 일반 제안서의 평균 17% 승인율에 비해 높은 채택수준임
- 이에 Academy of Finland는 현재의 리뷰시스템이 'High-Risk/Breakthrough' 연구의 분류 및 지원에 적절하다고 판단함

## 4 주요국의 지원 프로그램 및 평가방법

### 가. 주요국의 지원 프로그램

- <표2>는 주요국의 ‘고위험 혁신적 연구’ 지원 프로그램의 주요 내용을 보여주고 있음
- 주요국의 ‘고위험 혁신적 연구’ 지원 프로그램의 주요 공통적인 특징은 아래와 같음
  - 지원 분야 : 기초연구 분야 및 학제적 연구의 범위를 넘어 삶의 질 및 공공성과 관련된 보건, 바이오, 에너지 분야 등과 관련된 창의적 혁신적 기반기술이 대상
  - 지원 대상 : 대부분의 지원 프로그램이 개인의 독창적 창의성 활용을 위한 ‘Bottom-Up’ 형태의 개인 연구자를 대상으로 지원
  - 지원 기간 및 규모 : 지원기간은 1~5년, 자금규모 75,000(1년)~9백만 달러(5년간) 등 다양한 수준의 지원 실시
  - 지원목적 : 다양한 분야의 연계성 확장을 통한 과학적 영향력 확대, 경제적 이익뿐만 아니라 삶의 질 향상 등 사회적 영향력의 잠재력이 커다란 분야의 연구 촉진

〈표 2〉 주요국의 '고위험 혁신적 연구' 지원 프로그램

국가	프로그램 명칭	자금지원 기관	지원 목적	시작 연도	지원 분야	지원 유형 및 대상	지원내역
미국	Technology Innovation Program	NIST (National Institute of Standard and Technology)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'High-Risk, High-Reward' 및 '전경쟁 기술' 연구분야와 시장 사이 자금지원의 교량 역할 수행</li> <li>• 국가경제에 커다란 영향을 미치는 중대 연구분야의 기술 개발을 통한 혁신의 지원, 촉진 및 가속화</li> </ul>	2008 (예정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가적 차원에서 중요한 High-Risk High-Reward 연구 분야</li> <li>- 바이오 기술을 포함한 신생기술 분야</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Project Grant (소기업 / 중소기업, Joint Venture 대상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소기업/중소기업 : 최대 3년간 3백만 달러 한도 지원</li> <li>• Joint Venture : 최대 5년간 9백만 달러 한도 지원</li> </ul>
	NIH Director's Pioneer Award	NIH (National Institute of Health)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NIH 미래연구팀 주관의 'NIH Roadmap<sup>®</sup>'에 의해 기획된 'High Risk Research Initiative'로 NIH 연구자 기획 프로그램의 보안을 통한 혁신성 높은 프로그램의 장려</li> <li>• 진통적 Peer-Review 절차로 통과하기 어려운 아이디어를 가진 과학자 지원</li> </ul>	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구결과와 높은 영향력의 잠재성을 가진 선구적, 변혁적 접근을 제안하는 생명과학 및 행동과학의 새로운 연구 분야</li> <li>- 생명과학·행동과학과 관련된 생물학, 임상과학, 사회과학, 물리학, 화학, 컴퓨터과학, 공학 및 수학 등의 분야를 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Individual Grant (미국 고등교육기관, 중소기업 및 연방정부 산하기관, 비영리기관 소속 연구원 대상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 5년</li> <li>연 50만 달러 한도 지원</li> </ul>
	NIH Director's New Innovator Award	NIH (National Institute of Health)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NIH 미래연구팀 주관의 'NIH Roadmap'에 의해 기획된 'High Risk Research Initiative'의 일환</li> <li>• 진통 Peer Review를 통해 선정될 수 없는 혁신성과 수익이 높은 연구 아이디어를 가진 신진 연구자를 지원</li> </ul>	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NIH 목표와 관련된 모든 연구분야 (생물학, 행동임상, 사회학, 물리학, 화학, 컴퓨터과학, 공학, 수학 등의 분야를 포함하며, 전통적인 생물학 및 행동 분야는 제외)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Individual Grant (미국 고등교육기관, 중소기업 및 연방정부 산하기관, 비영리기관 소속으로 최종박사학위/의학 인턴십/레지던트를 1997년 이후 취득한 연구책임자 경험이 없는 연구원)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 5년간</li> <li>최대 150만 달러 지원</li> <li>(연간 약 30만 달러)</li> </ul>

국가	프로그램 명칭	자금지원 기관	지원 목적	시작 연도	지원 분야	지원 유형 및 대상	지원내역
미국	Energy Transformation Acceleration Fund	ARPA-E (Advanced Research Projects Agency -Energy) (DOE 소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단에너지 기술 개발의 우수 확보 및 유지를 통한 미국 경제 및 에너지 확보 강화</li> <li>에너지 분야의 장기적 고위험 기술 대상 민간기업이나 DOE가 단독으로 수행할 수 없는 공동연구개발을 지원</li> </ul>	2008 (예정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>신에너지 관련 분야</li> <li>실현가능한 실용성 있는 초기단계 기술, 생산기술, 시험평가기술 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>National and Individual Grant Project Grant (미국 고등교육기관, 중소기업 및 연방정부 산하 기관, 비영리기관 및 소속 연구원)</li> </ul>	TBD ('08년 총 3억 달러가 예정)
EU	ERC Starting Grant	ERC (European Research Council)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frontier 연구능력 배양을 통한 유럽 연구 기반의 지식사회와 세계적 도전에 대응</li> <li>유럽 연구시스템 강화, 유럽 연구인력의 글로벌 플레이어로서의 성장, 새로운 산업 및 시장 기반 형성, 미래 사회적 혁신의 확장 등</li> </ul>	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frontier를 강조한 기존 지식의 한계를 극복한 창조적인 다학제적 분야</li> <li>지원분야는 크게 사회과학 및 인문학, 생명과학, 물리 및 공학 분야로 구분</li> <li>단 상업적 목적의 프로젝트는 지원 대상에서 제외</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>International Individual Grant (EU-25 및 FP7 관련국 소속으로 첫 박사 학위 취득 후 2~8년 사이의 신진연구자)</li> </ul>	최대 5년 연 40만 유로 한도
				ERC Advanced Grant			
영국	Idea Factory	(EPSRC) Engineering & Physical Sciences Research Council	<ul style="list-style-type: none"> <li>'Sandpit'이란 새로운 실시간 Peer Review 방법을 통한 연구 프로젝트 발굴</li> <li>일반적 환경에서 생각하기 어려운 혁신성 높은 고위험을 감수하는 연구 촉진</li> </ul>	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>단순 학문간 융합을 넘은 새로운 사고의 차원이 필요한 분야</li> <li>분야의 우선순위는 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>National (단 프로젝트 계획 단계의 EU 국가 연구자 참여 가능)</li> <li>Project Funding (영국의 연구기관)</li> </ul>	각 Sandpit 당 1.45백만 파운드 한도

국가	프로그램 명칭	자금지원 기관	지원 목적	시작 연도	지원 분야	지원 유형 및 대상	지원내역
영국	Milstein <sup>8)</sup> Fund Award	MRC (Medicine Research Council)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전통적 Peer Review 절차로 통과하기 어려운, 커다란 연구결과 영향력의 잠재력을 가진 혁신적 아이디어의 특별 지원</li> <li>• MRC의 다른 프로그램에서 지원하지 않는 특정 생물학 분야를 획기적으로 발전시킬 수 있는 연구의 지원</li> </ul>	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵심연구 해결을 위한 다학문적 연구</li> <li>• 특정분야 사고의 전환이 가능한 혁신적 참신한 가설 및 방법론적 접근의 개발 및 시험</li> <li>• 결과 예측이 불가능한 고위험 분야 및 새로운 연구기회가 될 수 있는 연구</li> <li>• 진행 중인 연구분야들에 도전적 연구</li> <li>• 새로운 기술 및 개발기술의 혁신적 적용을 위한 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Individual Grant (MRC에 소속되지 않은 영국 연구자)</li> </ul>	최대 3년간 30만 파운드 한도
캐나다	Special Research Opportunity	NSERC (National Sciences and Engineering Research Council)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가에 커다란 경제적 이익을 줄 수 있는 고위험/Breakthrough의 높은 잠재력을 가진 참신하고 독창적인 신생 연구 분야 지원</li> <li>• 국가적 이익 창출이 가능한 국제협력 프로그램의 리더를 위한 참신하고 고위험인 Breakthrough 잠재력을 가진 전연구 활동관련 국제 공동 프로젝트 지원</li> </ul>	2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연과학 및 공학 특정분야 및 다학문적 분야(반지식 생성에서 적용까지를 대상)</li> <li>• 국제협력을 통해서만 수행이 가능한 공동연구 프로젝트 (현재까지 약 5%의 예산이 투입됨)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National &amp; International Individual &amp; Project Grant(캐나다 혹은 외국 연구자 개인 혹은 팀에게 지원)</li> </ul>	최대 3년 정해진 상한 없음 (연간예산은 약 1,100만 달러로 매년 약 2백만 달러가 신규과제를 지원)
	New Discoveries-High-Risk High-Benefit Grants	CIHR (Canadian Institute of Health Research)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보건분야에서 전통적 Peer-Review 절차로 통과하기 어려운 독창적이고 참신한 높은 잠재력을 가진 High-Risk High-Impact 관련 연구 지원</li> </ul>	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보건분야 (CIHR의 4대 주요 연구 영역인 생물학, 임상과학, 보건 시스템 및 서비스, 보건관련 문화) - 특히 생명화학의 기초분야, 세포 생물학, 다양한 유전학 연구의 지원이 장려됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Individual &amp; Project Grant(캐나다 병원·연구기관, 대학교, 민간·비영리 기술이전기관 및 소속 개인연구원)</li> </ul>	최대 2년간 연 75,000 달러 한도

8) NIH가 향후 10년간 생명의학 연구분야에 중대한 영향을 미치는 기회를 찾는 역할을 수행하기 위해 2003년 10월 확정된 로드맵으로, (1) New Pathways to Discover, (2) Research Teams of the Future, (3) Re-engineering Clinical Research의 3개의 주제로 구성

9) 1984년 노벨상을 수상한 César Milstein의 단일클론 항체(Monoclonal Antibodies) 생산의 업적을 기리기 위하여 명명됨

## 나. 주요국 지원 프로그램의 과제 제안서 평가방법

### ■ 미국

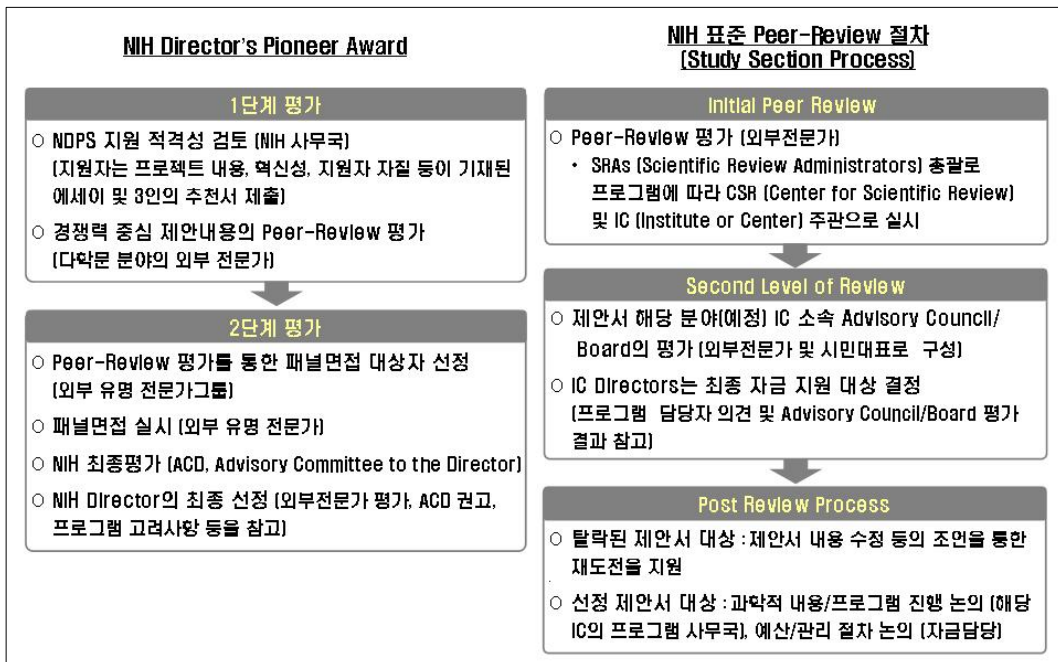
#### (1) Technology Innovation Program

- 평가방법 : NIST의 Director는 산업계 및 관련분야 전문가 대상 제안서 외부검토 실시
- 평가기준 : (1) 과학적 기술적 우수성, (2) 프로젝트 결과의 보상에 대한 잠재력, (3) 제안서의 기술적 내용 수준, (4) 제안서 수준(프로젝트팀, 조직구조, 경영계획, 본 프로그램의 지원 당위성 등)

#### (2) NIH Director's Pioneer Award

- 평가방법 : 개인 잠재성 중심의 독립적 평가 기준 및 절차 운용 ('NIH Grants Policy Statement'에 명시된 Cost Sharing의 적용에서 제외)(〈그림3〉 참조)

〈그림3〉 NIH Director's Pioneer Award 및 NIH 표준 Peer-Review 평가절차 비교



- 평가기준 : 개인 연구원의 잠재성 평가 중심의 독립적 기준 적용(〈표3〉 참조)

〈표 3〉 NIH Director's Pioneer Award 및 NIH 표준 Peer-Review 평가기준 비교

NIH Director's Pioneer Award	표준 NIH Peer-Review 평가 기준
<p><b>(1) 과학적 측면</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 생명의학/행동과학분야 에서의 의의 및 중요성</li> <li>② 프로젝트 목표 달성 시 생명의학/행동과학 분야에 미치는 영향력</li> <li>③ 프로젝트의 혁신성</li> </ul> <p><b>(2) 연구자</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 연구자의 혁신성 및 창의성 (Innovation Density)</li> <li>② 연구자가 제안 프로젝트에 51% 이상 전념 가능하다는 증명</li> </ul> <p><b>(3) 프로그램 목적과의 적합성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 높은 위험 및 영향력의 잠재성으로 다른 NIH 프로그램보다 본 프로그램의 지원이 적합하다는 증거</li> <li>② 연구자의 과거 및 현재 수행 중인 프로젝트와의 차별성</li> </ul>	<p><b>(1) 우수성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 제안과제의 중요성</li> <li>② 목표 달성 시 과학적 지식 발전에 미치는 기여도 및 제안분야에 미치는 영향력</li> </ul> <p><b>(2) 접근방법</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 개념구조, 설계, 방법론, 분석 방법 등의 개발여부 및 통합의 적절성 (제안과제와의 적합성 포함)</li> <li>② 지원자의 잠재적 문제 분야 인식 정도 및 대안 추진전략의 고려 여부, 복수연구책임자 지정 여부</li> </ul> <p><b>(3) 혁신성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 새로운 개념, 접근, 방법 등의 채용여부</li> <li>② 목표의 참신성 및 혁신성</li> <li>③ 기존 패러다임에 대한 도전성 및 새로운 방법론과 기술 개발 여부</li> </ul> <p><b>(4) 책임연구자</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 연구책임자급의 교육수준과 제안과제와의 적격성</li> <li>② 연구책임자 및 참여연구원 경력과 제안 과제와의 적격성</li> <li>③ 팀 구성의 적절성</li> </ul> <p><b>(5) 연구환경</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 연구 환경의 적절성</li> <li>② 독특한 연구환경의 특징, 피실험자 집단, 유용한 공동연구 등에 의한 예상이익 및 소속기관 지원 여부에 대한 근거</li> </ul>

### (3) Energy Transformation Acceleration Fund

- 평가방법 및 기준 : 본 프로그램의 실행을 담당하는 ARPA-E는 기존 DOE의 복잡한 관료적 기준 및 절차와 독립적으로 자체 평가기준 및 절차를 마련할 계획('08년 5월까지)

## ■ EU

### (1) ERC Starting Grant & Advanced Grant

- 평가방법 : 2단계 Peer-Review 방식 운용
  - 1단계 : 제안서(8 페이지)는 다양한 학문분야의 전문가로 구성된 20명의 패널에 의한 엄격한 Peer-Review 평가 실시('Pass/Fail' 기준의 평가결과 및 의견이 기재), 통과된 제안서를 대상으로 권고예산이 수립
  - 2단계 : 1단계 평가 통과 제안서(18페이지) 대상의 패널미팅 실시와 분야별 전문가의 전문성 평가 실시, 선정된 제안서들은 명목예산 내에서 순위가 부여
    - ※ ERC의 Science Council은 European Commission에 의해 법제화된 'Rules on Proposal Submission, Evaluation and Award Procedures relevant to the Ideas Specific Program'을 적용
- 평가기준 : '탁월성(Excellence)'이 유일한 평가기준
  - 연구책임자가 세계적 연구 리더가 될 수 있는 잠재력 : (1) 과거 연구 결과물(논문)의 품질, (2) 연구책임자의 지적능력과 창의성
  - 제안서의 품질 : (1) 연구의 개척성, (2) 잠재적 영향력, (3) 연구수행 방법 (과학적 접근을 통한 실행가능성, 연구방법의 적절성, 제안된 기간 및 자원 범위 내에서 프로젝트 목표 달성 가능성 및 리스크 수준)
  - 연구환경 : (1) 독자적 연구로의 전환 가능성, (2) 프로젝트 운영 적절성, (3) 외부 참여기관의 능력 평가 (타기관의 참여 제안 시)



## ■ 영국

### (1) Idea Factory : Sandpit<sup>10)</sup> 기반의 실시간 Peer-Review 방법 운용

- 평가방법
  - Director 및 공모를 통해 특정한 연구에 대한 도전을 도출하기 위한 Lateral Thinking<sup>11)</sup>을 추진하기 위한 20~30명의 다양한 분야(예술, 인문학, 사회과학 포함) 전문가 및 연구결과의 잠재적 사용자를 선발
  - 이들이 참가하는 5일 동안 합숙형태의 'Sandpit' 이란 워크숍을 통한 실시간 Peer-Review 방식 (참가자 숙소 이탈 불가)
  - 프로젝트 참여 희망자는 Sandpit에 토픽의 제출을 통하여 가능하며, Sandpit의 참여 전문가가 제안서를 심사
- 수평적 사고와 혁신적 접근을 통한 평가 실시를 통하여 필요에 따라 워크숍 종료 시 (1) 단일 대형프로젝트, (2) 다수의 소규모 프로젝트, (3) 사전 타당성 조사, (4) 네트워킹 활동, (5) 해외방문 지원 등의 결과를 도출하여 지원자에게 프로젝트 추진의 우선권 부여
  - Sandpit을 통해 새로운 아이디어가 발생하지 않을 시 한두개의 프로젝트만 선정 가능

### (2) Milstein Fund Award

- 평가방법 : MRC 내부 Milstein Fund Panel에 의한 독립적 Peer-Review 평가를 통해 선정
- 평가기준
  - 제안 내용의 과학적 중요성 : (1) 생물학의학적 의미 및 중요성, (2) 성공 시 연구결과의 잠재적 영향력, (3) 제안된 접근방법의 창의성 및 혁신성
  - 연구자 : (1) 논문 등에 의한 제안분야의 전문적 실적에 대한 증거, (2) 제안한 연구의 추진을 위한 창의적 혁신적인 기술의 설명, (3) 제안한 과제에의 해결을 위한 창의적 접근을 촉진할 수 있는 연구환경

10) '어린이의 모래놀이터'란 의미로 참석자의 자유로운 의견 개진 및 토론을 위한 장을 의미함

11) 수평적 사고, 과거의 상식 및 관념에 근거하지 않는 사고방식과 혁신적인 접근을 의미

- Milstein Fund 지원의 적합성 (Yes/No) : (1) 본 프로그램의 지원에 대한 적합성, (2) 지식, 기술, 처리 등의 점진적 발전을 통해 제안한 연구의 결과가 도출될 수 없다는 증거 등
- 윤리적 문제의 충분한 확인 및 고려

## ■ 캐나다

### (1) Special Research Opportunity : 독립적 평가 기준 및 절차 운용

- 평가방법 : 프로젝트 규모에 따른 독립적 절차 운용
  - 1단계 : 희망자가 참여의향서(Letter of Intent)를 프로그램 담당자에게 발송하면, NSERC 내부검토를 통해 선정 (사전 담당자와의 협의 필요)
  - 2단계 : 지원서 제출요구 시점 3개월 이내 1단계 선정자의 지원서가 제출
    - 지원 요구 규모 25,000 달러/1년 이하의 제안서 : NSERC 내부평가
    - 지원 요구 규모 25,000 달러/1년 이상의 제안서 : 외부전문가 평가 및 제안 내용이 복잡할 경우 현장방문 및 Peer-Review 평가 실시
- 평가기준
  - (1) 연구주제의 우수성, (2) 제안서 품질, (3) 참여 연구원의 우수성, (4) 협력의 본질 및 범위, (5) 연구계획의 품질, (6) 우수 인력의 훈련 가능 여부, (7) 본 프로그램 목적과의 적합성

#### [참고] 주요국의 '고위험 혁신적 연구' 관련 제안서 평가방법의 공통 특징

- 독립적이고 차별화된 평가 절차 운용: 대부분의 지원 프로그램이 지원기관의 전통적 평가 프로세스와는 차별화된 절차를 운영하고 있음
- 연구자 및 과제의 창의성혁신성 중심의 평가기준 : 기존 논문 등 업적중심의 평가 기준에서 제안 프로젝트 및 연구자 아이디어의 창의성 및 혁신성, 해당 프로그램 만을 통한 지원 타당성, 연구결과의 잠재력 등이 주요 기준임
- 다양한 분야의 평가자 참여 : 과학 및 공학뿐만이 아닌 인문, 사회과학 등의 다양한 학문적 배경을 가진 전문가의 참여 유도

## 5 정책적 시사점

### ■ ‘고위험 혁신적 연구’를 위한 개념 정립 및 현황분석 필요

- 우리나라의 현실에 적합한 ‘고위험 혁신적 연구’의 개념 정의가 필요
  - ※ 고위험 혁신적 연구의 정의 : 급진적 혁신에 의한 고위험성을 내포한 창의적, 도전적, 다학문적 특성을 지닌 참신한 연구로 전통적인 Peer-Review를 통해 선정이 어렵지만 연구결과의 커다란 영향력과 분야간 연계성의 잠재력을 가진 연구
- 정의된 개념을 기준으로 추진되고 있는 국가R&D 사업 대상 현황분석 실시
  - ※ 미국의 ‘NSF Proposer Survey(NSF, ’07.6)’, EU의 ‘NEST- Promoting Research on Optimal Methodology and Impacts(EC)’ 프로그램, 영국의 ‘Response to the Science and Innovation Investment Framework 2004-2014(’06.9)’ 등 참고

### ■ ‘고위험 혁신적 연구’ 추진을 위한 환경조성 및 전략적 지원 강화

- 프로젝트의 성격에 따라 연구비 규모 및 지원기간 등을 차별화한 다양한 지원 프로그램 개발·운영 필요
  - ‘창의적연구진흥사업’의 ‘씨앗형 연구’ 등의 재추진 등을 통해 개인 연구자 대상 소규모 ‘Bottom-Up’ 형태 연구지원
  - 도입기 단계의 학제간 융합분야, 안전복지분야, 거대과학 분야 등에서의 ‘Top-Down’ 형태의 대규모 전략적 연구지원 추진
  - 해결하고자 하는 과학기술 목표(문제)를 공개하고, 그 목표를 달성한 연구자에게 일정한 검증과정을 거쳐 현상금을 수여하는 ‘연구개발 현상금 제도’와 같은 새로운 지원제도의 도입·운영
    - ※ 과학기술혁신본부에서 제도의 타당성과 도입방안에 대한 정책연구 추진 중
- 참신한 아이디어와 전문성을 갖춘 신진연구자들을 대상으로 ‘고위험 혁신적 연구’의 참여확대 유도
  - ※ 예 : ‘고위험 혁신적 연구’ 제안 시 전체 참여연구원 중 50% 이상의 신진연구원 참여 의무화를 위한 제도적 보완 등

- ‘고위험 혁신적 연구’ 예산배정에 관한 범부처적 가이드라인 개발을 통해 관련부처, 출연(연) 등의 ‘고위험 혁신적 연구’관련 일정예산 배분 필요
  - ※ 미국은 ‘America COMPETES Act(’07.8)’을 통해 연방연구기관은 연간 예산 중 고위험·고수의 연구지원에 투자할 비율을 정하고 매년 의회에 보고할 것을 의무화

### ■ ‘고위험 혁신적 연구’ 지원에 적합한 평가 및 관리체계의 구축운영

- 혁신적·창의적 과제 발굴 및 선정평가를 위한 선정기준 개발강화
  - 제안과제의 참신성 및 혁신성, 연구결과의 잠재적 영향력, 창의적 연구추진 전략 및 해당 과제 참여 집중도(연구책임자 참여율 51%이상), 기존 수행 과제와의 독창성 및 차별성 등
- 기존의 전문가 평가(Peer-Review)를 보완할 수 있는 새로운 과제선정 평가방법 개발·적용

#### [새로운 과제선정 평가방법의 예시]

- 소규모 과제의 경우 전문관리기관의 프로그램 전문위원(Director)에게 책임과 권한을 부여
- 해외 유명석학에게 전권을 부여하여 평가하는 방식의 도입
- 다학문적 연구과제 평가를 위한 다양한 분야의 전문가로 구성된 독립적인 평가위원회 구성·운영
- 대규모 전략적 연구과제 평가를 위한 사전기획 타당성 검토-과제선정의 2단계 평가방식 도입 등
- ※ ’08년부터 추진될 ‘미래유망 융합기술 파이오니어 사업’에서 적용함

- 최종 연구결과를 명확히 예측할 수 없는 ‘고위험 혁신적 연구’를 위한 유연한 성과평가 방법도입이 필요
  - SCI 논문 게재 편수 등의 전통적 기준보다 연구결과의 창의적·혁신적 잠재성 등의 평가를 위한 지표의 개발 등이 필요
  - 연구결과평가 방법 및 시기 등을 연구자가 제시하는 평가방법, 연구종료 시점의 평가보다는 평가 유예기간을 둔 사후평가 실시 등

- 독창적·도전적 연구를 위한 관리체제에 대한 검토 필요
  - 새로운 연구개념 도입에 따라 이를 국가연구개발 전략과 효율적으로 연계하기 위한 상시 전문가 컨설팅 시스템의 운영 및 이를 통한 적절한 연구 추진방향 설정을 위한 관리시스템 구축 등
- 실패를 관용하는 시스템의 운용 필요 (Honorable Failure)
  - 도전적이고 열정적인 연구수행에도 불구하고 연구성과 목표를 달성하지 못한 과제에 대해서는 성실실패를 인정하는 장치 마련 필요
    - ※ 국가연구개발사업 연구중단율 : 3.97%, 실패율 : 0.3% (감사원, '04)
    - 연구수행 중 국내외 다른 연구집단에서 동일 혹은 유사한 연구성과를 달성한 경우, 연구를 중단 또는 연구목표를 상향조정하여 수행했으나 실패할 경우 등을 성실실패로 인정
    - 성실실패 인정의 범위를 넓혀 연구자들이 보다 적극적으로 사업에 참여하고 모험적인 도전을 유도할 수 있는 제도 확대 등
    - 프로젝트 제안서에 Risk Management 항목의 추가 등

## 참고문헌

- 경쟁적 자금의 확충과 제도개혁의 추진(안), 일본종합과학기술회의 기본정책추진 전문조사회, 2007. 6.
- 김기현, 혁신기술에 도전할 때다. LG 주간경제 2001. 12.
- 신승춘, 성조환, 기술혁신의 변화와 혁신클러스터 전략-기술혁신 활동의 진화를 중심으로, 2006 한국정책학회 추계학술세미나, 2006. 9.
- 차두원, 손병호, 일본 이노베이션 25 최종보고서 분석 및 시사점, 한국과학기술기 획평가원, 2007. 6.
- 최정덕, 국가 R&D 시스템 재정립이 필요하다, LG 주간경제, 2006. 12.
- America COMPETES Act (H.R. 2272), House of Representative Senate, 2007. 8.
- Canadian Institutes of Health Research website, <http://www.cihr-irsc.gc.ca>
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. Management Science, Vol 32, p1422-1433, 1986
- Engineering and Physical Sciences Research Council website, <http://www.epsrc.ac.uk>
- Enhancing Support of Transformative Research at National Science Foundation, National Science Board, National Science Board, 2007. 5.
- ERC Grant Schemes Guide for Peer-Reviewers-Applicable for the ERC Starting Grants, European Research Council, 2007. 2.
- European Research Council website, <http://erc.europa.eu>
- European Research Council Work Programme 2007 Draft Version, Scientific Council of the ERC, 2006. 10.
- Frontier Research : The European Challenge, High-Level Expert Group Report, European Research, European Commission, 2005. 2.
- Maunu H yrynen, Breakthrough Research-Funding for high-risk research at the Academy of Finland, Academy of Finland, 2007. 6.

- Medical Research Council website, <http://www.mrc.ac.uk>
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada website,  
<http://www.nserc.gc.ca>
- NEST-PROMISE Program website, <http://nest-promise.net>
- Philip Roussel, Kamal Saad, and Tamara Erickson, Third Generation R&D,  
Arthur D. Little, Inc., 1991
- Press Release, National Science Board Approves NSF Plan to Emphasize  
Transformative Research, 2007. 8. [http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=109853](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=109853)
- Proposal and Award Policies and Procedures Guide-Part I : Proposal  
Preparation & Submission Guideline GPG, The National Science  
Foundation, 2007. 4.
- RCUK response to the Government's Science and Innovation Investment  
Framework 2004-2014 Next Steps consultation, RCUK, 2006. 6.
- Research Councils UK website, <http://www.rcuk.ac.uk>
- Response to the Science and Innovation investment framework 2004-2014 :  
next step, 2006. 9. Office of Science and Innovation, DTI, HM  
Treasury
- Rising Above The Gathering Storm: Energizing and Employing America for  
a Brighter Economic Future, USA National Academies, 2005. 12.
- Science and innovation investment framework 2004-2014 : Next Step, HM  
Treasury, 2006. 4.
- Thomas Heinze, Sponsoring Frontier Research-Analysis of HINGE Funding  
Scheme, 2007. 9. 13





## 저자 소개

### ■ 차두원

- (現) KISTEP 정책기획단 혁신경제팀 부연구위원
- 아주대학교 산업공학과 박사 ('02)
- 인간공학 기술사 ('07)
- 전화 : 02) 589-2987
- e-mail : doowoncha@kistep.re.kr

### ■ 김현철

- (現) 한국과학재단 국책연구본부 나노연구단 선임연구원
- 프랑스 국립응용과학원(INSA de Lyon) 기계공학 박사 ('96)
- 전화 : 042) 869-7731
- e-mail : kimhc@kosef.re.kr

### ■ 손병호

- (現) KISTEP 정책기획단 혁신경제팀 팀장
- 한국과학기술원 산업경영학과 박사 ('97)
- 전화 : 02) 589-2213
- e-mail : bhson@kistep.re.kr

kistep Issue Paper 2007-10

| 발 행 | 2007년 10월

| 발행인 | 조 영 화

| 발행처 | 한국과학기술기획평가원

서울시 서초구 양재동 275 동원산업빌딩 8~12층

전화 : 02) 589-2200 / 팩스 : 02) 589-2222

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

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