

## 가. 미 회계감사원, “high-risk, high-reward” 연구지원관련 평가 실시

### 1) 개요

최근 미 의회 소속 정부감독국(Government Accountability Office: GAO)이 2007년 COMPETES 법안에 따라 자금 지원을 받고 있는 3개의 정부기관 - 에너지부(DOE), 국립표준기술연구소(NIST), 국립과학재단(NSF)-의 감사 및 평가 결과 보고서를 발표하였다. 이 보고서에서는 “high-risk, high-reward” 연구 정의에 대한 해당 기관들의 협력을 촉구하며, 각 기관별 “high-risk, high-reward” 연구 지원 목표액 설정과 이를 연간 보고서에 포함하여 의회에 제출토록 요청하였다.

### 2) 주요 내용

최근 몇 년간 국가경쟁력의 근간을 이루는 기초과학연구에 대한 연방정부 지원 감소와 STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)전공 학생 배출이 줄어드는 현상에 대한 깊은 우려가 증가됨에 따라, 2007년 미 의회에서는 COMPETES (America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act) 법안을 통과시켰다. 국가경쟁력 향상을 위한 연방 정부의 과학연구 지원 증대를 목적으로 하는 이 법안에 따라, 4개의 연방기관-교육부, 에너지부(DOE), 국립표준과학기술연구원(NIST), 국립과학재단(NSF)-이 회계연도 2008년부터 2010년까지 총 30십억불의 지원금을 받아왔다. 특히, 과학연구 투자에 27십억불, STEM교육 투자에 3십억불이 예산 배정되었으며, 이들 예산액은 24개의 신설 프로그램과 20개의 기존 프로그램의 확대개편을 위해 지원되었다.

미 의회 소속 정부감독국(GAO)은 금년 3월부터 10월까지 COMPETES 법안의 수혜기관 중 기초과학연구를 담당한 에너지부(DOE), 국립표준과학기술연구원(NIST), 국립과학재단(NSF), 3개 기관의 프로그램들을 평가하여 보고서를 발표한 것이다.

[표 1] 이번 감사를 받은 COMPETES 법안 수혜기관 요약

(In millions)		
Project	Approximate cost	Project Duration
Robert Noyce, San Jose State U.	\$0.5	Spring 2004 to Fall 2009
NSF, Ocean Observatory Institute (OOI)	126	September 2009 to September 2014
DOE, ARPA-E, Foro Energy Thermodynamic drilling	18	Early 2009 to mid-2012
DOE, ARPA-E, Stanford Large Energy Reductions	6	April 2010 to April 2012
NIST, Bldg 1 Expansion (Precision Measurement Laboratory), Boulder, CO	102	FY 2007- FY 2012
NIST, Scientific and Technical Research Services, Boulder, CO Labs	100	ongoing
Department of Education, Teachers for a Competitive Tomorrow, William Paterson University, NJ	1	FY 2008- FY 2013

Source: GAO analysis.

이 보고서에 따르면, COMPETES 법안은 각 해당기관별로 “high-risk, high-reward” 연구에 대한 일정 비율(%)의 연구비 지원을 명확히 설정토록 했었지만, 모든 해당기관들은 “high-risk, high-reward” 연구에 자금지원 목표를 설정하지 못하였으며 의회에 보고도 충실히 이행하지 못한 것으로 나타났다. 이는 각 해당 기관 관계자 인터뷰를 통해 공통적으로 나타난 사항처럼 각 기관마다 “high-risk, high-reward” 연구에 대한 정의가 불확실하여 연구 프로젝트의 감독 기준 및 “high-risk, high-reward” 투자 지원액 설정이 불가능했던 것으로 분석되었다. 따라서 의회에서도 정부지원 과학연구 프로그램의 효과성에 대한 정확한 평가가 어렵게 되는 결과를 초래하게 되었다.

또한 COMPETES 법안에 의해 새롭게 신설된 프로그램들에 대한 예산 배정이 최근에 이루어져 프로그램 운영은 아직 시작 단계이므로, 이들 프로그램의 효과성 평가는 아직 이른 편이라 할 수 있겠다. 더불어 연구결과의 특성상, 1) 연구 결과는 오랜 시간에 걸쳐 나타나며, 2) 연구 진행속도가 예측 불가능하며, 3) 계획했던 결과는 아니지

만, 더 값진 그러나 예상치 못한 연구결과가 얻을 수 있기 때문에, 일반적인 연방 지원 연구 프로그램의 평가는 어렵다.

이러한 상황에서도 해당 기관들은 데이터 수집 및 프로그램 결과를 모니터링을 통해, 각 기관별 상황에 맞는 각기 다른 기준으로 프로그램 평가를 진행하는 것을 볼 수 있었다. 예를 들어, 에너지부(DOE)는 학계, 국립연구소, 타 연방기관, 민간 부문 등 다양한 분야 전문가 패널로 구성된 peer review를 통하여 3년마다 6개의 프로그램 평가 시스템을 이용하였으며, 국립연구재단(NSF) 또한 전문가 평가단을 이용하여 프로젝트 효과성을 진단 해오고 있다. 에너지부(DOE) 산하 신설 기관인 ARPA-E는 현재, 장기적 목표와 평가를 위한 전략을 개발 중에 있으며, STEM 교육프로그램의 평가를 위해서 과학재단(NSF)과 교육부에서 STAR METRICS<sup>1)</sup>와 같은 특정 메트릭스(metrics)를 사용하기도 하였다.

앞서 언급한 바와 같이, 각 기관에서는 “high-risk, high-reward” 연구의 정의조차 불확실하여 각기 다른 기준으로 정의·평가함에 따라, 의회의 정부 연구지원 프로그램에 대한 명확한 역할 또한 잘 이루어 지지 못하고 있는 실정이다.

따라서, 정부감독국(GAO)은 이번 보고서를 통해서 각 해당 기관들에게 두가지 사항을 제안하였다; 첫째, COMPETES 법안의 타 수혜기관들과의 협력 활동을 통해, 좀 더 명확한 “high-risk, high-reward” 연구 활동 정의하고 “high-risk, high-reward” 연구 지원 목표금액 설정할 것. 둘째, 이러한 내용을 각 기관의 연말보고서에 포함시켜 의회에 제출할 것.

1) STAR METRICS는 “Science and Technology in America’s Reinvestment - Measuring the Effect of Research on Innovation, Competitiveness and Science”의 줄임말로써, 고용, 지식창출, 공중보건 분야의 연방과학투자프로그램의 영향력을 모니터링하는 프로젝트이다.

### 3) 시사점

한국에서도 마찬가지로, 과학기술연구 지원프로그램은 그 특성상 계획된 프로그램 기간 내에 연구실적의 명확한 평가는 힘들다. 정부지원 연구 프로그램을 통한 특허 출허, 논문 발표 등의 연구 업적은 프로그램 완료 이후에 나타나며, 특히 혁신적 연구 활동을 통해 과학기술의 상업화가 이루어지는 경우에는, 시장에 미치는 효과를 단기간 내에 측정하는 것이 불가능하기 때문이다. 따라서 정부차원의 연구비 지원은 보다 장기적 안목에서 계획되어 평가되어야 한다. 특히 “high-risk, high-reward” 연구 지원을 위해선, 앞서 어떠한 연구 활동이 이에 해당하는 지에 대해 보다 명확하고 통일된 기준이 명시되어야 하며, 이러한 “high-risk, high-reward” 연구 프로그램의 성공을 위해선 장기적 운영 계획과 안정된 지원이 이루어져야 할 것이다.

4) 출처: <http://www.gao.gov/new.items/d11127r.pdf>

## 나. 국립과학재단(NSF) 2010 회계연도 재무보고서 발표

### 1) 개요

미 국립과학재단(NSF)은 2010 회계연도 재무보고서(*Agency Financial Report: AFR*)를 발표하였는데, 부문별 주요내용은 아래와 같다. 참고로 재단활동 평가의 더욱 자세한 내용은 "*Annual Performance Report (APR)*"로 2011년 2월 초에 미 의회에 제출될 예정이며, 이번 보고서(AFR)의 내용과 APR의 내용의 중요 정보를 요약한 "*Performance and Financial Highlights*"는 2011년 2월 15일 발표 예정이다.

### 2) 주요 내용

- 재무운용평가: NSF는 재무감사에서 13년 연속 "clean" 레벨을 평가받았으며 또한 Federal Managers Financial Integrity Act of 1982에 따라 재무보고 운영이 효과적이고 신뢰적으로 진행되었다고 평가받았다.
- 올해 과제 신청건은 전년대비 23% 증가된 총 55,562건 이었으며, 총 13,015건의 과제에 연구비가 지원되었다. 2010 회계연도 연구비 지급 비율은, 경기부양책(Recovery Act)에 의해 많은 투자가 이뤄졌던 2009년, 32%에서 9% 떨어진 23%를 나타냈다.

#### [표 2] 숫자로 보는 2010 회계연도 NSF 활동

- 행정평가: 총 11개 Government Performance and Result Act(GPRA) 목표 중 현재 8개의 목표를 달성하였는데, 이와 관련한 주요 내용은 다음과 같다. (표 3 참조)

NSF by the Numbers	
\$6.9 billion	FY 2010 appropriations (does not include special or donated funds)
2,100	Colleges, universities, and other institutions receiving NSF funding in FY 2010
55,600	Proposals evaluated in FY 2010 through a competitive merit review process
13,000	Competitive awards funded in FY 2010
287,000	Proposal reviews conducted in FY 2010
294,000	Estimated number of people NSF supports directly (researchers, postdoctoral fellows, trainees, teachers, and students)
42,000	Students supported by NSF Graduate Research Fellowships since 1952

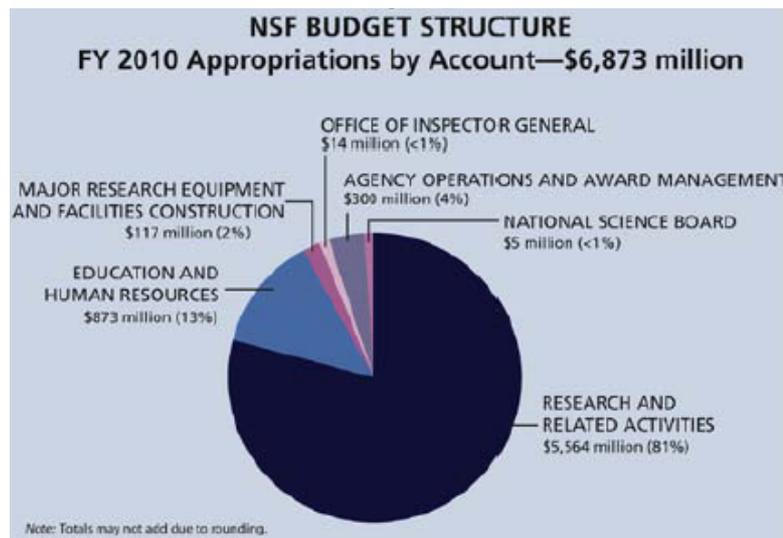
- Merit review를 통한 연구제안서 심사는 총 신청과제의 75 퍼센트가 6개월 이내에 심사 결정이 이루어졌다. 이는 NSF의 70퍼센트 목표를 상회하는 것이다. 또한 고객 설문(customer surveys)을 통해, 연구제안서 심사 프로세스에 드는 시간은 과학기술연구 커뮤니티에서 가장 중요한 이슈들 중 하나인 것으로 나타났다.
- 목표치 94백만불보다 50퍼센트가 초과한 총 138.4백만불이 transformative research에 투자되었다.
- Merit review 과정의 투명성을 증대시키기 위해 연구제안서 principal investigator에게 통과·탈락 심사결과에 대한 진술서(statement) 발송하는 비율은 당초 95퍼센트로 목표했으나, 93퍼센트에 그쳤다.

[표 3] Strategic Outcome Goal Performance Dashboard

Performance Measure		2008	2009	2010	2010 Target	Result	
Discovery	Percent of proposals with a time to decision within 6 months	78%	89%*	75%	70%	✓	
	Research and Related Activities directorates will invest a minimum of \$2 million per research division to leverage and facilitate activities that foster potentially transformative research	N/A	N/A	\$138.4 million	\$94.0 million	✓	
Learning	Percent of NSF Learning portfolio with established metrics	N/A	80%	100%	100%	✓	
Research Infrastructure	Percent of MREFC facilities under construction with negative cost and schedule variances at or below 10%	80%	100%	TBD	100%	TBD	
	Percent of facilities in the operational phase with less than 10% lost operating time	100%	100%	100%	90%	✓	
Stewardship	Conduct a Business System Review once per 5-year award cycle for all institutions hosting NSF-supported large facilities**	N/A	3	4	3	✓	
	Percent of reviewed proposals with a written statement describing review process and context of the decision	95%	98%	93%	95%	✗	
	Analyze Committees of Visitors reports to identify issues of quality and transparency of the merit review process	N/A	Analysis begun	Completed report	Completed report	✓	
	Appropriately apply risk assessment strategy to ensure adequate post-award financial and administrative monitoring of riskiest awards	Site visits	100%	100%	80%	95% of 30	✗
		Desk reviews	100%	100%	148%	95% of 73	✓
FFR transaction testing	100%	100%	100%	100%	✓		

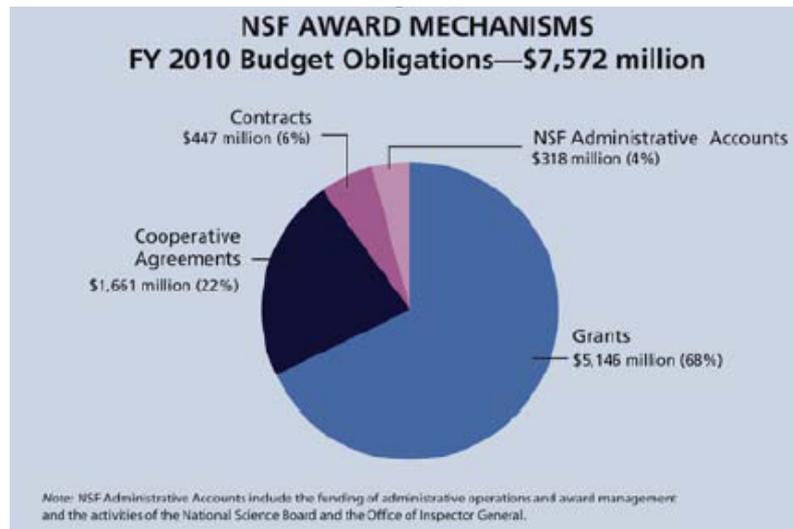
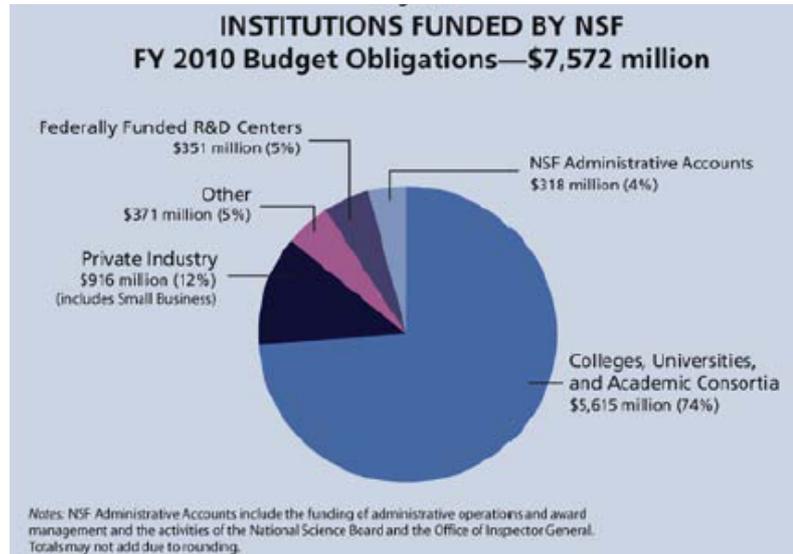
N/A: Not applicable because the performance measure was established after that fiscal year.  
TBD: To be determined. Results are not available at this time; they will be reported in the FY 2010 APR.  
MREFC: Major Research Equipment and Facilities Construction  
FFR: Federal Financial Report  
\* The time-to-decision goal was in effect only for the first quarter of FY 2009. NSF suspended this goal to expedite processing time of the additional proposals received as a result of the Recovery Act.  
\*\* A Business System Review is an award monitoring activity that assesses an institution's capacity to manage a facility in compliance with NSF expectations and federal regulations.

[그림 1] NSF 2010년 예산 지출내역



- 예산운영내역: 2010 회계연도의 총 예산은 6.9십억불로, 약 80퍼센트에 해당하는 5.6십억불이 연구관련활동에 지급되었다. 이는 주로 “high-risk and transformative research” 분야의 기초연구와 교육활동에 지급되었다. STEM분야 전문인력들의 경쟁력 고양 및 국제적 활동을 위해 교육인적자원 명목으로 예산의 약 13퍼센트가 지출되었다. 그림 1은 큰 카테고리별 예산 지출내역을 나타낸다.
  
- 연구비의 86퍼센트가 competitive merit review를 통해 지급되었으며, 약 46,000명이 merit review 프로세스의 패널리스트와 제안서심사위원으로 참여하였다. 약 90퍼센트의 연구개발 예산이 과제지원금 혹은 협약(cooperative agreement)으로 지급되었다. 또한 2010년 에 미 전역의 2,100개가 넘는 기관에 연구비가 지급되었으며 총 294,000명에게 연구비가 지원되었다. 연구비의 대부분은 아카데미 기관에 지급되었으나, 비영리단체, 정부기관, 민간기업 등에도 지급되었다. (그림 2 & 3 참조)

[그림 2&3 ] NSF 연구비 지급 분포



또한, NSF의 Office of Inspector General (OIG)는 다음과 같이 2010년과 2011년에 재단이 목표로 할 중요한 6개 과제를 제시하였다; 1) 경기부양책 예산의 투명한 재정운영, 2) grant 행정 향상, 3) contract 행정 강화, 4) 인적자원관리의 우수기관으로 인정, 5) 윤리적 연구수행 장려, 6) 대규모 설비와 기구의 효과적 운영.

이번 보고서는 NSF가 2011 회계연도와 향후 더욱 주력할 분야를 다음과 같이 제시하였다; 1) 혁신적이고 잠재적 transformative 연구

분야의 지원, 2) NSF 전 분야의 단·장기적 우선순위를 정하여 프로그램 평가 체계의 지속적인 개선 및 확립, 3) 올해 백악관 행정관리예산국(Office of Management and Budget: OMB)에서 지시한 "Open Government Directive"에 따라 투명성 향상을 위해 재단의 연구비 지급과 예산 등 관련 자료 공개, 4) Federal Funding Accountability and Transparency Act에 따라, 연방 연구비의 sub-award reporting(연구비 일차적 수혜자가 다시 필요에 따라 연구비의 일부를 다른 연구자에게 지급하는 경우)을 반드시 보고, 5) 현 NSF 본부 건물의 임대 계약이 2013년 만료됨에 따라, 향후 15년에서 20년간 효율적이고 지속적인 공간 활용이 가능한 곳을 2012 회계연도 초반기까지 찾도록 함.

이 밖에도 이번 보고서는 2010년의 재무운영에 대한 상세한 자료를 제공하고 있는데, 더 자세한 사항은 NSF의 2010 재무보고서 웹사이트<sup>2)</sup>를 통해 확인할 수 있다.

### 3) 시사점

보고서에 언급한 사항 중, 설문조사 결과, 과학기술 연구 커뮤니티에서는 연구제안서의 프로세스의 진행속도와 심사 결과가 나오기까지의 시간이 중요한 이슈라 밝혔다. 이는, 한국 정부의 연구지원 프로그램에서도 장기적 안목을 가지고 미리 짜임새 있는 연구지원 프로그램을 개발하여, 연구비 신청자들이 연구사업의 진행에 관한 명확한 이해를 도와야 할 것이다. 또한, 연구사업 선정의 기준과 사업비 운영 사항을 명확히 설정함으로써, 연구사업의 투명성을 향상시키는데 노력해야 한다.

4) 출처: <http://www.nsf.gov/pubs/2011/nsf11003/index.jsp>

2) <http://www.nsf.gov/pubs/2011/nsf11003/index.jsp>