

초 · 점 · 기 · 획

민간기술개발을 위한 미국 연방정부 연구개발프로그램의 추진동향

黃 龍 洙¹⁾

I . 정책전환의 배경

II . NIST 산업기술프로그램의 추진동향

III . TRP 프로그램의 추진동향

IV . 기타 주요 민간기술연구개발 프로그램의 추진동향

V . 정부연구개발프로그램의 조정

VI . 맺음말

I . 정책전환의 배경

제 2차 세계대전을 승리로 이끌기 위해 軍産學의 과학기술역량을 결집시키기 위해 시작된 연방정부의 초창기 연구개발프로그램은 거의 군사적인 목적과 연계되어 추진되었다고 볼 수 있다. 그 이후 제 2차 세계대전이 종료되고 과학기술활동도 평시체제로 전환되면서 오늘날 미국 과학기술정책의 전통이 확립되는데, 전시의 과학적 업적을 기반으로 한 과학 및 공학 분야의 기초연구와 냉전시대의 기술적 우월성을 유지하기 위한 국방기술연구가 정부연구개발의 중심에 위치하게 된다. 이와 같이 기초과학과 중요한 국가적 임무와 관련된 연구개발프로그램 추진에 초점을 둔 임무지향적(mission-oriented) 정책은 '60년대 구소련의 우주개발 프로그램에 대항하기 위해 추진된 우주연구개발, '70년대 에너지 위기에 대처하기 위한 에너지연구개발 등으로 그 대상영역을 확장하게 된다. 오늘날 연방정부 내에서 전체적으로 약 92.5%(1994년 기준) 상당의 연구개발예산을 사용하고 있는 Big 5 부처들-국방부(DOD), 국립보건원(NIH), 국립항공우주국(NASA), 에너지부(DOE), 국립과학재단(NSF)-은 모두 이러한 임무지향적 연구개발에 주력해 왔다고 볼 수 있다.

이러한 전통에 따라 임무지향적 연구개발로부터 파생(spun-off)되는 기술적 산물이 결국 민간부문의 기술발전을 가져올 것이라는 신념이 미국의 과학기술정책을 오랫동안 지배해 왔으며, 산업계 상업적 기술수요를 뒷받침하기 위한 연구개발은 자유시장에서 이루어지는 기업의 경쟁적 노력에 맡겨 두는 것이 최선이고 가장 효율적인 것으로 인식되어 왔다. 달리 말하면, 정부는 어떠한 기술이 성공할 수 있고 어떠한 기술이 실패할 것인지를 판단할 능력도 없고 그러한 판단이 바람직하지도 않다는 것이다.

그러나, '80년대 후반에 접어들면서 과학기술정책에 대한 이러한 전통적 인식에 변화의 전기가 마련되는데, 그 직접적인 계기는 국제 시장에서 미국 산업의 기술경쟁력이 일본기업에 의해 심각하게 잠식당하게 된 데서 찾아볼 수 있다. 이 때부터 연방정부 차원에서 산업의 기술혁신을 촉진시키기 위한 정책수단에 관심을 가지기 시작하였으며 민간연구개발프로그램 추진의 필요성에도 눈을 뜨기 시작하였다. 1984년에는 협동연구를 위해 연구개발주체들의 서로 결합하는 것에 대해 그 동안 강력하게 시행되어 온 독점금지법의 적용을 완화하는 국가협동연구법(NCRA)이 제정되었고, 1987년에는 국방부(DOD)의 지원 하에 반도체 제조기술의 기술적 우위를 회복하기 위한 정부-민간 공동연구개발 프로그램인 SEMATECH 프로그램이 추진되기에 이르렀다.

'90년대에 접어들면서 산업의 기술경쟁력 강화는 미국 내에서 더욱 중요한 정책이슈로 부각되게 되는데, 이에 발맞추어 1990년 백악관 과학기술정책국(OSTP)은 미국 경제에 광범한 적용성을 가진 기술에 대해 연방정부도 참여할 책임이 있다는 기술정책의 기초를 제시하기에 이르른다. 한편, 1992년에 들어선 Clinton 행정부는 새로운 과학기술전략을 발표하고 보다 적극적인 기술정책을 추진해 오고 있는데, 과거와는 달리 우선순위를 설정하여 정부가 직접적으

로 민간기술개발에 개입하려는 노력을 본격화하고, 전략적인 민간연구개발프로그램의 추진도 활발하게 전개해 나가고 있다.

Clinton 행정부에서 채택하고 있는 신기술 정책의 특징은 지금까지 유지되어 온 임무지향적 정책의 기술적 기반 위에서 산업으로의 기술확산을 도모하기 위해 확산지향적 정책을 대폭 도입하는 것이라고 볼 수 있다. 이러한 기조를 반영하는 민간기술 연구개발프로그램의 구체적 양상으로는 전략기술프로그램의 확대, 민군경용연구개발의 확산, 그리고 미래기술기반 조성프로그램의 추진 등을 들 수 있다.

클린턴 행정부의 신기술정책이 가지는 또 다른 두드러진 특징은 그 동안 연방정부 내에서 연구개발에 대한 역할 비중이 낮았던 상무부(DOC)의 역할을 매우 중요하게 인식하고 있다는 점일 것이다. 상무부 산하의 국립표준기술연구원(NIST)은 1990년부터 첨단기술프로그램(ATP)을 추진하여 산업의 기술경쟁력을 강화하기 위한 기업의 연구개발노력을 직접적으로 지원해 오는 한편, 이와 병행하여 제조기술센터(MTC)프로그램을 통하여 민간기업의 제조기술능력 향상에 노력하고 있다. 특히 ATP프로그램은 최근에 괄목할만한 예산신장세를 보이면서 민간기업으로부터도 상당한 호응을 받고 있어 연방정부 연구개발프로그램 추진의 중요한 모델로서 주목받고 있다.

냉전이 종식되면서 연방정부의 연구개발예산 중 국방부가 차지하는 연구개발예산 비중이 51.2%('90년)에서 58.5%('93년)로 크게 감소하였고, 국방부의 연구개발예산도 민군경용(dual-use)연구개발프로그램으로 상당한 물꼬를 돌리고 있다. 이러한 민군경용연구개발프로그램은 1980년대 중반 SEMATECH 컨소시움(consortium)에 의해 이미 추진된 바 있으나, 1993년에 국방첨단연구사업기구(DARPA)가 첨단연구사업기구(ARPA)로 명칭이 변경되면서 국방부 내에서 더욱 가시화되기 시작하였다. 더욱이, 기술재투자프로그램(TRP)이 같은 해에 기술개발에 있어 군수분야와 민수분야가 연계된 통합기술개발기지 형성을 지향하여 추진되면서 점차 범부처적으로 확산되는 추세에 있다.

이 밖에, 장래적으로 미국에 중요할 것으로 예기되는 기술과제와 과학기술하부구조 구축을 위한 과제를 도출하는 데에도 열을 올리고 있는 것을 볼 수 있는데, 최근에는 이러한 과제들 중에서 민간연구개발프로그램으로 구체화되는 사례가 증가하고 있다. 1990년 이후 백악관 과학기술정책국의 패널에서 도출한 Critical Technologies, 상무부에서 도출한 Emerging Technologies, 국방부에서 도출한 Critical Technologies와 Key Technologies는 지금도 연방정부의 연구개발대상과제 선정에 유용한 지침을 제공하고 있다. 특히, 이러한 list) 중에서 최근에 민간연구개발프로그램으로 발전한 연구개발과제들을 보면, 고성능컴퓨터, 통신, 지구환경변화 등에 대한 연구개발이 대통령 착안산업으로 차세대자동차 Battery, 초고속정보통신망 등 미래사회를 대비한 연구개발프로그램이 출범되고 있다.

이 글에서는 ATP를 포함한 NIST 산업기술 프로그램과 범부처적으로 추진되는 기술재투자(TRP) 프로그램을 중심으로 최근의 추진동향을 살펴보고, 민간기술개발을 위해 현재 추진중인 기타 주요 정부연구개발프로그램들에 대해서도 간략히 소개하고자 한다.

II. NIST 산업기술프로그램의 추진동향

1. ATP 프로그램

1990년에 시작된 첨단기술프로그램(ATP: Advanced Technology Program)은 민간기업에 대한 기술이전을 염두에 둔 국립표준기술원(NIST: National Institute of Standards and Technology)의 가장 대표적인 프로그램이라고 할 수 있다. ATP는 국가적인 차원의 경제적인 이해가 걸려있는 광범한 영역의 산업기술 중 세계시장에서 상업적 잠재력이 클 것으로 예상되는 혁신적인 기술을 개발하기 위하여 연구개발의場に 민간기업을 직접적으로 끌어들이기 위해 추진되고 있다. 주로 산업에 대한 기술파급효과가 큰 공유기술 또는 경쟁전단계 기술을 대상으로 산업계와 정부가 파트너십(partnerships)을 형성하여 리스크(risk)가 큰 연구개발을 하는 데 주안점을 두고 있는 이 프로그램은, 기술적 타당성을 시험하기 위한 실험실 내의 시제품 개발까지만 지원되는 것을 원칙으로 한다. 하지만 이 프로그램에 의해 지원되는 프로젝트는 기초연구로부터 특정 상업적 시제품의 제작에 이르기까지 광범한 스펙트럼(spectrum)의 연구개발단계에 걸쳐 있어 실제로는 경쟁전단계의 지원을 넘는 경우도 많은 것으로 알려지고 있다.

ATP의 추진에 있어서는 정부가 일단 촉매를 제공하지만 산업계가 연구개발의 필요성을 인식하고 직접 자금의 일부를

부담하여 연구개발을 실행에 옮긴다는 점에서 산업계가 중추적인 역할을 담당하고 있다고 보아야 한다. ATP 프로그램은 중점프로그램분야에 대한 지원과 일반경쟁분야에 대한 지원으로 크게 구분할 수 있는데, 어느 경우에 있어서나 민간기업의 주도적 역할이 강조되고 있다. 중점프로그램분야의 연구방향 설정은 대학, 연방연구소 등에서도 참여하여 이루어지지만 주로 산업계로부터의 제안에 기초하여 기본연구방향이 정해지고 산업계와의 자문을 거쳐 최종적으로 과제가 발굴된다. 마찬가지로, 마이크로일렉트로닉스, 첨단재료 등 광범한 기술분야에 걸쳐 일반경쟁이 이루어지는 연구개발과제도 산업계에 의해 스스로 발굴되어 매년 연구계획서가 제출되게 된다.

ATP 자금을 지원받는 연구개발자들은 평균적으로 해당과제 수행에 소요되는 연구개발비용의 반 이상을 부담하게 되어 있는데, 이는 기업이 관심을 가지는 연구개발과제가 신청되도록 하기 위해서이다. ATP 자금은 기업에 직접적으로 지원되는 것이 두드러진 특징이라고 볼 수 있는데, 대학, 연방연구소, 비영리기관 등은 현재 많은 ATP 프로젝트에 참여하고 있지만 단지 위탁계약자나 공동벤처(joint ventures)의 멤버로서 간접적으로 참여하고 있을 뿐이다. ATP 자금이 개별기업에 지원될 경우는 직접적인 연구개발경비로 쓰이도록 용도를 제한하고 3년에 걸쳐 2백만 달러 이내의 규모로 지원되며, 공동벤처에 대한 연구개발자금은 5년까지 지원될 수 있다.

ATP 프로그램은 시행 초기부터 프로그램 평가를 중요하게 인식하여 프로그램의 성과를 모니터링해 오고 있으며, 이를 위해 처음부터 평가계획이 수립되고 성과측정이 가능한 목적을 설정하도록 한다. 한편, ATP 프로젝트의 선정은 기술적 및 기업적 메리트(merit)에 기초하여 이루어지는데, 기술적 메리트의 평가에는 일차적으로 정부연구소와 대학의 과학기술 전문가가 참여하지만 기술적 메리트가 있는 과제 중 선정하는 과정에서는 기업관계자가 주축이 되어 평가가 이루어진다.

그 동안 ATP 프로그램은 첨단산업기술에 대한 장기적인 연구개발활동을 크게 확장시키고 민간기업의 연구개발투자를 유인해 세계시장에서 미국산업의 경쟁적 지위를 향상시키는데 상당히 기여해 왔다고 스스로 평가하고 있으며, 민간 경용기술의 개발에도 참여하여 군사용 기술을 상업적인 응용으로 전환하는 데에도 한 몫을 해 왔다.

이 프로그램은 절대적인 예산규모 면에서는 그렇게 크다고 볼 수는 없으나 Clinton 행정부의 민간기술노력을 위한 중추적인 프로그램으로 인식되고 있어 1994년에는 지난 해에 비해 194%의 예산증가율을 기록하여 약 2억 달러가 지원되고 있다. 이러한 예산증가와 함께 1994년에 들어와서 ATP 프로그램의 추진전략에도 몇 가지 변화가 나타나고 있는 것을 볼 수 있는데, 중점프로그램이 강조되어 다년간에 걸쳐 연간 2천 내지 5천만 달러가 소요되는 중점프로그램 분야에 ATP 자금이 집중적으로 지원되는 양상을 보이고 있고, 상업화지원프로그램의 수립과 함께 중소기업의 참여를 유도하기 위한 홍보도 강화하고 있다.

2. MTC 프로그램

NIST의 제조기술센터(MTC: Manufacturing Technology Centers) 프로그램은 제조능력의 신장을 위한 서비스를 제공하기 위한 국가적 네트워크를 창조하기 위하여 추진되고 있다. 이 프로그램은 중소기업의 기술, 시험시설 및 훈련 프로그램에 대한 지원을 위해 설립된 기존의 주, 연방 MTC를 모든 기업에서 이용가능하도록 확장시킬 필요성이 있다는 인식에서 출발하여 추진되고 있으며, 기존의 주정부, 지방정부 및 대학의 MTC프로그램을 지원하기 위해 지방자금과 대응해 연방자금이 지원되고 있다.

3. CRADAs 프로그램

NIST의 협동연구개발협정(CRADAs)은 상호관심사가 있는 연구과제에 대해서 NIST와 협력기업이 사람, 장비 및 시설을 공동으로 활용하는 연구노력의 일환으로 이루어지고 있으며, 현재 160여개 분야에 걸쳐서 거의 250여개의 CRADAs가 맺어져 협동연구가 이루어지고 있다. CRADAs 프로그램에는 외국기업도 참여할 수 있도록 문호가 개방되어 있지만 CRADAs의 95% 이상은 미국기업이 협력파트너이며 이 가운데는 대기업과 중소기업이 거의 동일한 비중으로 참여하고 있다. 이 밖에, 광범한 관심을 이끄는 연구제목에 대해서는 연구콘소시움(research consortia)에 대한 지원도 이루어지는데, 이러한 연구콘소시움에 대한 지원도 CRADAs를 통해 지원구조가 결정되는 것이 보통이다.

III. TRP 프로그램의 추진동향

군사기술의 민간부문 사용을 증대시키려는 목적으로 추진되고 있는 기술재투자프로그램(TRP: Technology Reinvestment Program)은 소련의 붕괴가 계기가 되어 이루어진 냉전 종식의 산물이라고 할 수 있다. 국방부의 국방 첨단연구사업기구(DARPA)가 주관 하에 1991년에 민군겸용 기술파트너십(Dual-use partnership) 프로그램이 기획되었고, 1992년에는 컴퓨터, 마이크로일렉트로닉스, 통신 등의 분야에서 첨단기술개발을 위해 결성된 연구콘소시움에 대해 처음으로 지원이 시작되었다. 1993년에 들어서면서 Clinton 행정부는 민군겸용기술(dual-use technology) 개발을 강조하기 위해 DARPA를 ARPA로 개칭하고 군사용도에 관련된 190억달러 이상에 달하는 지출에 대해 민간부문에 대한 파급효과를 증대시키기 위한 5개년 이니셔티브를 공고하였다. 국방기술의 민수전환을 도모하기 위한 Clinton 행정부의 이러한 이니셔티브에서는 <표 1>에서 보는 것처럼 1993년부터 1997년에 걸쳐 국방부의 민군겸용기술재투자액 약 45억 달러, 그리고 새로운 연방고도기술투자에 약 95억 달러에 달하는 막대한

<표 1> Clinton 행정부의 Defense Conversion Initiative

(단위: 백만 달러)

	'93	'94	'95	'96	'97	'93-'97
DOD Dual-use Technology Reinvestment (TRP 포함)*	927	890	890	890	890	4.487
New Federal High-Technology Investment**	47	1.206	2.329	2.758	3.175	9.515

* TRP, agile manufacturing, advanced materials partnerships, US-Japan management training, electronics and materials initiative, SBIR refocused to dual-use, other dual-use technology programs increased

** Clinton 정부가 직접적인 conversion기회를 제공할 투자(DOE industry partnerships, NASA civil aviation research 등), conversion 기회를 제공하는 기타 프로그램들에 대한 투자의 50%(DOC 정보고속도로, 제조·첨단기술 프로그램 등)

연방자금이 투입되도록 예정되어 있다.

이 가운데, 상무부(DOC), 국방부(DOD), 국립항공우주국(NASA), 국립과학재단(NSF), 환경보호청(EPA) 등 5개 연방정부 부처가 범부처적으로 참여하고 있는 기술재투자프로젝트(RRP: Technology Reinvestment Projects)는 Clinton 행정부 기술재투자프로그램의 핵심을 이루고 있는데, 이 프로젝트는 이들 5개 부처로 구성되는 국방기술전환심의회(DTCC: Defense Technology Conversion Council)에서 관리된다. 1993년에 약 4억 8천만 달러의 예산이 투입되어 군사적인 임무지향적 개발과 생산을 담당하는 군수기업의 민군겸용 생산노력을 도우고 있는 이 프로젝트는 투입예산의

<표 2> 기술재투자프로젝트(TRP) 예산(1993)

(단위: 백만 달러)

Technology Development	
Defense dual-use critical technology partnerships	95.2
Commercial-military integration partnerships	47.6
Regional technology alliances*	95.2
Defense advanced manufacturing technology partnerships	23.7
Technology Deployment	
Manufacturing extension	95.2
Dual-use assistance extension	95.2
Manufacturing Education and Training	
Manufacturing engineering education grant program	23.8
Manufacturing experts in the classroom	4.8
Total	480.7

거의 3/4을 민간경용기술 프로그램 지원으로 돌리고 있다.

TRP는 <표 2>에서 보는 것처럼 3개부문에 걸쳐 추진되고 있는데, 기술개발(technology development), 기술전개(technology deployment), 제조교육·훈련(manufacturing education and training)이 여기에 포함된다. 기술개발프로그램은 종자돈(seed money)을 제공하여 새로운 민간경용기술의 발아를 도우고 민수시장 및 군수시장에서 동시에 활용될 수 있는 기술적용을 탐색하기 위하여 추진된다. 이러한 기술개발프로그램에서 전형적으로 추진되는 프로젝트는 고속컴퓨터칩에 사용될 특별재료연구를 들 수 있을 것이다. 기술전개프로그램은 기존공정 및 기존제품에 대한 기술확산을 지원하고 과거에 군수부문에 의존해 온 기업들의 민수 참여를 도우기 위한 기업정보를 제공할 목적으로 추진되고 있다. 이 프로그램은 특히 500인 이하의 기업에 초점을 맞추고 있는데, 민간경용 생산방법에 관한 정보 확산을 위한 전자네트워크 개발과 같은 프로젝트가 여기에 속한다고 볼 수 있다. 한편, 제조교육·훈련프로그램은 제조공학분야에서 보다 실용적인 교과과정을 개발할 수 있도록 대학이나 컨소시엄을 지원하기 위하여 마련되었다.

1994년에 4억 2,500만 달러가 지원될 예정인 이 프로젝트는 7개 기술분야에 대해 1억 5,000만 달러 내지 1억 8,000만 달러가 일차적으로 지원될 예정이며, 그리고 2차 지원에서는 기술개발과 기술전개가 특히 강조될 것으로 전망되고 있다. 1차 지원에 포함된 7개 기술분야를 살펴보면 다음과 같다.

-고밀도 데이터저장 시스템

-소프트웨어 개발과 전달을 실속하게 하는 물체기술

-국가정보 하부구조를 위한 호환성 시험대

-고화질시스템 제조

-차가와지지 않는 적외선 센서

-환경 센서

TRP프로젝트는 민간기업과 공공그룹이 제안한 과제에 대해 기술적 메리트, 안보·경제적기여도, 상업적 적용가능성에 입각해 DTCC가 평가하여 지원된다. 전형적인 TRP프로젝트는 사기업, 비영리조직, 연방연구소, 주 및 지방기관 그리고 고등교육기관이 함께 일하도록 짜여져 참여주체들간에 연구개발자원의 결집을 도모하여 중복연구개발을 방지하는 한편, 기술적 표준을 공동으로 개발해 기술지식의 광범한 확산을 도우고 있다. TRP는 다양한 참여주체들간의 협력을 조장하기 위하여 자금을 지원받는 자가 적어도 전체비용의 반에 해당하는 비용을 부담하도록 하고 있으며 연구개발수행기관간의 중복노력을 감소하고 원활한 의사소통이 이루어질 수 있는 메카니즘의 설계에 각별한 관심을 기울이고 있다. 최근의 지원사례를 살펴보면 주로 대학의 연구센터, 국립연구소 및 지역연구소 등이 주관하는 프로젝트에 많은 기업들을 폭 넓게 참여시켜 기술적 문제해결을 공동으로 모색하는 기술제휴(technology alliances)의 양상을 나타내고 있는 것이 특징이다.

군수산업과 민수산업의 통합을 촉진하고 있는 TRP는 국방기술에 대한 민간기술의 활용잠재력을 높여 국가안보에 기여하는 한편, 국방부문의 과학기술자들을 지탱하여 국가적으로 필요한 군수구매에 부응할 수 있는 민간기업의 기술적 기초를 유지하도록 도울 것으로 기대되고 있다. 클린턴 행정부 신기술정책의 중요한 부분인 이 프로젝트는 기초연구는 넘어서나 상업적 기술적용의 사전단계에 속하는 민간기업의 과소투자 영역의 프로젝트에 대해 지원되어 과학적 발견의 상업적 적용을 촉진함으로써 미국 산업의 경쟁적 지위 향상을 도모하고 있다. 그러나, 이 프로젝트는 정부가 기술개발의 우선 순위를 잘못 판단할 가능성이 있을 뿐만 아니라 각 연방정부부처의 다른 프로그램과 중복될 가능성이 있다는 우려도 대두되고 있다.

IV. 기타 주요 민간기술연구개발 프로그램의 추진동향

1. SEMATECH 프로그램

첨단무기에 필수적인 핵심반도체 제조기술의 대일의존성 심화에 대한 우려에서 발단이 되어 국방부(DOD)의 지원으로 1987년에 출범한 세마테크(SEMATECH: Semiconductor Manufacturing Technologies) 이니셔티브는 연방정부가 상업적 기술의 향상을 도모하기 위해 주도한 최초의 전략연구개발프로그램이라고 볼 수 있다. 미국의 14개 주요 반도체 제조 회사가 모두 참여한 SEMATECH 콘소시움은 공유기술로부터 개발 및 소규모 파일럿 생산에 이르기까지에 걸친 연구개발을 통해 고도의 반도체칩 제조공정을 개발하는데 목표를 두고 있는데 대부분의 연구개발콘소시움이 공유기술 연구 또는 응용연구와 같은 비교적 연구개발의 초기 단계에만 초점을 두는 것과 차이를 보이고 있다. 거의 80%의 노력을 핵심제조기술의 개발에 투입하고 있는 이 프로그램은 Texas Austin에 자체 연구시설을 설치하여 기반적인 연구를 수행하는 한편 최근에는 연구개발프로젝트를 외부에 위탁하여 수행하는 비중도 높이고 있다. 반도체 제조기술 개발과 더불어 또 다른 목표는 장비, 재료, 공정기술 분야의 고도기술 및 연구개발 리스크가 큰 신생기술을 조기에 확보해 반도체 개발에 따른 제품의 수명주기를 연장시키는데 두어져 왔다.

이 프로그램은 1993년 2월 이미 당초의 목표인 0.35 마이크로미터 메모리칩을 개발에 성공했고 연구개발투자에 대한 반도체 제조업자와 장비공급자의 기술개발에 대한 의사결정에 긍정적인 영향을 미쳐 그 동안 일본에 크게 뒤져 있던 미국 반도체산업의 재부상을 가져오는데 결정적으로 기여했다고 평가된다. 특히 미국의 주요 반도체 제조기업들이 함께 모여 자기들이 안고 있는 문제들을 발견하여 이를 공동으로 해결하는 기회를 제공함으로써 반도체 제조기업과 반도체 장기공급기업 간의 수직적 협력의 촉진에도 크게 기여하였다.

프로젝트의 추진에 있어서 특기할 만한 사실은 국방부가 소요자금의 반인 9천만 달러('94년)의 자금을 제공하지만 연구개발의 목표는 산업계가 스스로 세우고 자체적으로 연구과제를 관리하도록 있다는 점이다. 그러나, SEMATECH가 당초의 목표를 달성하여 여러 반도체 제조기업이 최근에는 멤버십(membership)을 포기하고 있는 가운데 내년부터는 국방부의 지원도 중단되기로 예정되어 있어 반도체를 포함한 마이크로일렉트로닉스 분야의 민간연구개발 컨소시엄인 MCC(Microelectronics and Computers Corporation)와 같이 순수한 민간연구개발컨소시엄으로 앞으로 그 역할을 지속할 것으로 전망된다.

2. SBIR 프로그램

1982년부터 국립과학재단이 추진하던 사업을 토대로 시작된 중소기업혁신연구(SBIR: Small Business Innovation Research) 프로그램은 중소기업에 대한 연방자금의 직접 지원을 통해 신제품 및 신공정의 상업화를 촉진시키는데 목적을 두고 있다. 외부에 발주하는 연구개발예산을 가진 각 연방정부부처는 자기가 사용하는 외부연구개발예산의 일정액을 리스크가 큰 프로젝트를 수행하는 기술집약적인 중소기업에 지원해 연구개발의 초기 단계에서 종자돈(seed money)으로 활용되도록 하고 있다.

이 프로그램은 3단계로 나누어 추진되는데, 제1단계에서는 프로젝트의 과학적 우수성과 아이디어의 타당성을 검토하여 6개월에 걸쳐 7만 5천 달러의 보조금이 지급되고, 제 2단계에서는 성공적으로 수행된 제1단계 연구의 결과를 보다 구체적으로 발전시키기 위하여 2년까지의 기간 동안에 75만 달러까지의 자금이 지원된다. 한편, 제 2단계를 지나면 SBIR 자금의 지원이 중단되는데, 제 3단계에서는 민간부문 혹은 SBIR 자금 이외의 연방자금을 이용하여 SBIR 결과의 상업화에 들어가도록 하고 있다.

이 프로그램은 두 가지 주된 목적을 가지는데, 하나는 정부의 임무에 부응하는 연구개발수요를 충족시키기 위해 대기업보다 기술혁신의 성공률이 높다고 생각되는 기술집약적 중소기업을 활용하는 것이고, 다른 하나는 정부지원에 의해 창출된 연구개발성과가 민간부문에서 상업적으로 보다 많이 활용될 수 있도록 하기 위한 것이다.

현재 11개 정부부처가 별도의 계획에 의해 시행하고 있는 이 프로그램은 최근 각 단계의 지원금액을 높이고 있고 자금지원비율도 크게 제고시킬 계획을 가지고 있다. 계획에 따르면, 각 부처의 외부연구개발프로그램에 대해 '93년에 1.25%를 지원하던 것을 '94년에는 지원비율을 1.5%까지 높이고, 장차 '96년과 '98년에는 지원비율이 각각 2.0%와 2.5%까지 높아지도록 잡혀있다.

3. HPCC 프로그램

국가과학기술심의회(NSTC)의 전신이라고 볼 수 있는 연방과학·공학·기술조정위원회(FCCSET)가 대통령 이니셔티브의 하나로 추진해 온 고성능컴퓨터·통신(HPCC: High Performance Computers and Communications) 이니셔티브는 21세기에 대비한 컴퓨터, 통신 및 소프트웨어를 개발하기 위해 범부처적으로 추진되는 연구개발프로그램이다. HPCC 프로그램에는 국방부(DOD)의 첨단연구사업기구(ARPA), 국립과학재단(NSF), 에너지부(DOE), 국립항공우주국(NASA) 등 10개 부처에서 개별적인 프로그램을 마련해 참여하고 있으며, 이들 각 부처는 연방연구소, 산업계, 대학과 밀접하게 협력하여 사업을 계획하여 집행하고 있다. HPCC프로그램의 핵심적인 연구분야는 i) 고성능컴퓨팅체계(HPCS), ii) 국가연구교육네트워크(NREN), iii)첨단소프트웨어 기술 및 연산법(ASTA), iv)정보하부구조기술 및 그 적용(IITA), v) 기초연구와 인적자원(BRHR) 등을 포함하고 있다. 특히 HPCC 프로그램은 1993년 2월에 발표되어 대통령 및 부통령 기술 이니셔티브의 하나로 새로이 대두되고 있는 국가정보하부구조(NII)프로그램과 밀접히 연계되어 추진되고 있는데, 이는 HPCC프로그램의 목적이 차세대 컴퓨터 및 네트워크의 개발을 촉진하는데 두어져 있기 때문이다.

4. AMT 프로그램

첨단제조기술(AMT: Advanced Manufacturing Technology) 프로그램은 FCCSET에 의해 추진되는 또 다른 대통령 이니셔티브로서 1992년 6월에 인준되어 첨단제조기술 개발의 가속화를 통하여 미국 제조업의 성과를 향상시키기 위한 목적으로 추진되고 있다. 제조작업에 첨단기술을 적용하고 민군경용의 제조기술기반 전환을 촉진하기 위해 추진되고 있는 이 프로그램은 정부, 산업계, 대학 등에서 이루어지는 다른 제조기술프로그램과 연계하여 추진되는데

Manufacturing Design Technologies. Manufacturing Technologies. Supporting Technologies. Manufacturing Infrastructure 등 제조기술 전반을 포괄하고 있다.

1994년에 채택된 AMT 이니셔티브의 핵심개념을 차세대 지능형 제조시스템, 제조·공정·기업 디자인(design)의 통합, 제조기술 하부구조 구축활동 등으로서, 여기에 13억 8천만 달러가 투입되고 있다. 현재 이 프로그램에 참여하고 있는 연방정부부처는 농무부(USDA), 상무부(DOC), 에너지부(DOE), 내무부(DOI), 환경보호청(EPA), 국립항공우주국(NASA), 국립과학재단(NSF) 등 7개 부처이며, 1995년에는 교육부(ED), 노동부(DOL), 운수부(DOT), 연방에너지관리기구(FEMA), 국립보건원(NIH)등이 추가로 참여할 예정이다.

이 밖에도, 에너지부(DOE)에서는 '94년도에 2억 2,500만 달러의 예산을 들여 민군경용 협력프로젝트에 대한 기술이전프로그램을 시행해 오고 있는 한편, Ford, GM, Chrysler 등 미국의 3대 자동차기업이 참여하여 차세대 전기자동차에 사용될 첨단배터리(advanced battery)를 개발하기 위한 연구권소시용에도 2억 6천만 달러의 예산을 지원하고 있다. 핵무기, 에너지기술, 에너지절약에 관련된 장기연구개발에 대한 임무를 띠고 있는 DOE는 슈퍼컴퓨터 적용, 마이크로일렉트로닉스, 첨단재료, 리소그래피(lithography)와 같은 첨단기술분야의 민군경용기술 개발에도 중요한 역할을 수행하고 있는 것을 볼 수 있다.

과학과 공학의 진보를 증진시키는 임무를 띠고 있는 국립과학재단(NSF)도 1994년도에 약 11억 5천만 달러의 예산으로 새로운 과학적 지식의 적용과 밀접한 연관성을 가지는 제조, 재료, 생명공학기술, 고성능컴퓨터·통신, 지구환경변화 등 국가적 우선순위가 있는 다섯 가지 대통령 이니셔티브에 대한 핵심기초연구를 추진하고 있다. 이러한 전략연구 이니셔티브들은 대학, 산업계, 정부 간의 협력을 증진을 통하여 새로이 발견된 과학 및 공학 지식을 조기에 응용할 수 있는 잠재력을 높이는데 목적을 두고 있다.

한편, 우주탐험과 항공 증진의 임무를 띠고 있는 NASA도 1994년부터 1997년에 걸친 기간 중에 민간항공기 연구개발을 위해 5억 5천만 달러를 투자할 계획을 세워두고 있으며, 환경 감시·평가·예측에 대한 임무를 띠고 있는 국립해양기상국(NOAA)도 환경 및 바이오테크(biotechnology)의 연구개발에 깊이 간여하고 있다.

V. 정부연구개발프로그램의 조정

미국은 고도로 다원적인 제도적 환경을 가진 나라로서 연방정부 내의 과학기술사업 추진에 있어서도 그 예외는 아니다. 연방정부 내에 과학기술 전담부처를 두지 않고 각 정부부처가 독자적인 임무지향성에 따라 다양한 연구개발사업들을 전개함에 따라 정부연구개발사업추진에 있어서 대상기술영역의 중복은 어느 정도 불가피하였다고 여겨진다. 연구개발정책에 대한 이러한 다원적인 제도적 환경이 가져오는 연구개발사업의 중복가능성은 과학기술자원이 풍부한 미국의 경우 과거에는 별로 문제시되지 않았던 것으로 볼 수 있다. 그러나, 최근에 들어 첨단 기술의 발달로 인하여 연구개발비용이 급격히 증대되고 있는 가운데 재정자원의 상대적 희소성이 높아짐에 따라 정부의 연구개발활동에 대한 조정의 필요성이 높아지고 있는 실정이다.

정부연구개발프로그램에 대한 조정의 임무는 종전까지는 형식상으로 백악관의 과학기술정책국(OSTP) 국장의 역할로 1989년 부시행정부 때 설치된 연방과학, 공학, 기술심의회(FCCSET: Federal Coordinating Council for Science Engineering, and Technology)에 기대되었으나, 실제로 대통령 착안사업을 제외하고는 이들 기관이 거의 조정능력이 발휘되지 못했다고 볼 수 있다. 최근에 이루어지는 정부연구개발사업들이 특정부처의 임무에 입각한 차별성을 구별하기 어려운 경합적 성격을 지닌 경우가 많아짐에 따라 연방정부가 과학기술 전반의 우선순위와 이의 종합조정에 깊은 관심을 보이지 않을 수 없게 되었다. 이에 따라, 그 동안 FCCSET를 중심으로 한 과학기술사업의 부처간 조정여한계를 인식하고, 1993년 11월에는 연방정부 전체의 과학, 우주, 기술에 관한 정책을 조정하기 위하여 각료급 수준의 국가과학기술심의회(National Science and Technology Council : NSTC)가 설치되기에 이르렀다. 새로이 설치된 NSTC는 과학기술사업에 대한 조정권한을 강화하기 위해 이 기구를 공식적으로 백악관의 구조에 포함시켰으며 그 구성도 종래의 FCCSET가 관련 부처 차관보급으로 구성되어 있던 것을 장관급으로 격상시켰다.

새로이 설치된 NSTC는 백악관의 관리예산국(OMB: Office of Management and Budget)과 긴밀히 협조하여 OMB가 고유로 가진 예산검토기능을 보완하는 한편, 각 부처의 임무를 초월하여 국가적 차원에서 조정된 연구 개발전략과 연구

개발예산을 권고하고 중요과학 기술계획을 감독하는 임무를 띠게 될 것으로 보인다. 이러한 임무를 수행하기 위해 NSTC는 기존의 연방과학·공학·기술심의회(FCCSET), 국가우주심의회(National Space Council), 국가핵심재료심의회(National Critical Materials Council)를 흡수하여 민간산업기술 연구개발위원회 등 9개의 연구개발조정위원회를 설치하여 운영하고 있으며, 각 연구개발조정위원회의 원활한 활동을 돕기 위하여 전문분야별로 소위원회를 운영하도록 하고 있다.

-민간산업기술 연구개발

-기초과학·공학 연구

-정보·통신 연구개발

-환경·천연자원 연구

-교육·훈련 연구개발

-보건·안전·식품 연구개발

-수송 연구개발

-국가안보 연구개발

-국제과학·공학·기술 연구개발

NSTC의 구성을 보면 대통령이 의장이 되고 과학기술 관련 각 부처 장관, OSTP 국장, OMB 국장, 그리고 국가안보심의외(NSC), 국가경제심의회(NEC), 국내정책심의회(DPC) 의장들이 대거 참여하여 국가적인 차원에서 우선순위의 조정들도 모호하게 된다. 주요 기능을 보다 구체적으로 살펴 보면, 과학기술정책결정 과정에서의 부처간 조정, 대통령이 주도하는 과학기술정책 의제의 실행 및 부처간 통합, 연방정부의 정책 및 프로그램의 개발과 시행 과정에서 과학기술 이슈의 고려, 과학기술의 국제협력에 대한 조정 등이 포함되어 있다.

VI. 맺음말

국방, 우주 등 국가적 위산과 관련된 분야를 제외하고 민간기술에 대한 연구개발협력에 대해 정부와 산업계가 경운 관계를 오랫동안 지속해 온 미국에서 '90년대에 들어서면서부터는 정부와 산업계간에 동반자적 관계가 급속히 진전되고 있다. 과거에 미국 과학기술계 전반의 분위기가 상호경쟁이었다면 최근 미국 과학기술계의 분위기는 보완적인 상호협력의 무드(mood)로 흐르고 있다고 하여도 과언은 아니다. 특히 산업의 기술경쟁력 강화를 위한 정부와 민간의 전략적 협력연구개발프로그램의 개발이 한창이며, 이러한 전략적 기술프로그램들을 중심으로 민간기업을 위시한 관련기술집단들이 결집되고 있는 모습을 보이고 있다.

최근에 나타나고 있는 미국 과학기술계의 이러한 분위기는 임무지향적 기술개발을 위해 긴밀하게 형성된 초창기 産學 협력관계를 전략적인 민간기술개발을 위해서도 활용해 보고자 하는 정책전환의 신호로 받아들여진다. 민간기술개발을 위한 정부연구개발프로그램의 확충은 지금까지 정부의 임무와 재원에 의존하여 연구활동을 수행해 온 많은 연구개발집단이 보다 수요지향적인 연구개발행태를 가지지 않으면 안되도록 유도하고 있다. 또한, 종전까지 국내 기업과는 협력을 기피하고 유럽, 일본 등 주로 외국기업과의 전략적 제휴를 선호하던 민간기업들도 일차적으로 국내적인 연구개발협력 네트워크 활용을 고려하도록 하는 계기를 마련해 주고 있다. 연구계와 산업계의 이러한 변화된 연구개발행태는 필연적으로 연구개발수요를 쫓아 과학기술적 지식의 적용과 확산을 촉진하는 방향으로 과학기술활동을 수렴시키고 있다고 하겠다.

민간기술개발을 촉진하기 위한 연방정부의 연구개발프로그램들은 종전과는 달리 정부가 연구개발에 대한 전략적 우

선순위를 설정하고 그 바탕 위에서 연구개발주체들이 자발적으로 참여하도록 유인을 제공한다. 연구개발활동의 광범한 확산메카니즘으로 작동하고 있는 미국의 정부연구개발프로그램들은 연구개발에 대한 직접적인 동원효과보다 간접적인 유발효과를 극대화하려는 것이 두드러진 특징이라고 하겠다. ATP나 TRP, 이 밖의 주요 정부연구개발프로그램이 대상으로 하는 미국산업의 중장기 기술경쟁력 강화나 기술잠재력 확충에 초점을 맞추어 되고 있는 것을 볼 수 있고 그 우선순위 설정의 반대로 연구개발수요층을 형성하고 있는 과학기술계나 산업계의 광범한 거치도록 하고 있다. 특히, 정부의 협력연구개발프로그램에 참여하는 민간기업들은 공동의 기술적 문제해결을 위해 다양한 동기를 가지고 자발적으로 참여하여 정보확산을 꾀하고 연구개발리스크를 분담하고 있다.

이러한 연구개발 추진방식은 미국이 가진 다원적인 연구개발체제의 장점을 살리기 위한 것이지만, 동원방식에 의한 기술개발목표 달성에 치중해 연구개발활동의 유발효과가 부족하게 나타나는 것으로 보이는 우리나라 정부연구개발사업의 추진방식에서도 유념해 볼 만한 사항이라고 하겠다. 먼저, 미국의 경우 연구개발프로그램의 성격에 따라 연구개발우선순위의 설정에 있어서 정부영향과 시장영향을 적절하게 조화시키고 있는 것을 볼 수 있는데, 임무지향적 연구개발에 대해서는 정부영향이 지배적으로 작용하나 확산지향적 연구개발의 경우 민간 기업을 위시한 연구개발수요자가 인식하는 시장영향을 매우 중요하게 내포시키도록 하고 있다. 그리고, 연구개발 추진방식에 있어서도 정부가 주도하여 직접적인 개발방식을 채택하거나 협력체제를 형성하려고 하는 우리와는 달리 간접적으로 연구개발활동을 확산하고 자발적으로 협력에 참여할 수 있도록 유도하는 다양한 메카니즘을 발전시키고 있는 것을 볼 수 있다.

한편, 최근 미국의 중간선거에서 산업기술개발에 대한 정부개입에 보수적인 입장을 취하고 있는 공화당이 상하 양원을 장악하게 됨에 따라 정부가 다소 깊이 개입하고 있는 것으로 인식되는 ATP 등 민간기술개발에 대해 어느 정도의 조정도 예상된다. 이러한 전망의 배경에는 현재 일부 산업기술개발프로그램에서 정부개입이 정당시되지 않는 산업정책 차원의 개발부분까지도 지원되고 있다고 비판이 제기되고 있기 때문이다. Missouri 공화당 상원의원 Jack Danforth는 금년 초 공개적으로 우루과이라운드(UR: Uruguay Round)에서 타결된 연구개발보조금 허용한도가 지나치게 넓게 규정되고 있다고 비판하고 앞으로 WTO에서 이러한 규정이 보다 엄격하게 규정되어야 한다고 주장한 바 있다. 그렇다고 하여 민간기술개발을 위한 미국의 정부연구개발사업이 크게 축소될 것으로 보이지는 않으며, 오히려 UR 규정에 저촉되지 않을 메카니즘을 활용해 더욱 확대될 전망이 짙다.

민간기술개발을 촉진하기 위한 이러한 미국의 최근동향은 UR의 주도권을 미국이 쥐고 있다는 점에서 산업기술개발에 지대한 관심을 가지고 있는 우리나라로서는 계속적으로 예의 주시할 필요가 있다. 현재로서는 민간기술개발에 대해 미국도 연방정부 차원의 촉매적 역할을 매우 중요시하고 있는 만큼 우리도 산업기술개발 추진에 있어서 지나치게 우축될 필요는 없다고 하겠다. 다만, 정부연구개발프로그램이 산업정책 차원으로 인식되지 않도록 하는 것은 대단히 중요하며, 따라서 정부가 산업기술개발에 직접적으로 개입하기 보다 간접적인 메카니즘을 통해 촉매 역할을 강화하거나 기반적인 핵심기술확보에 중점적인 노력을 기울이는 것이 보다 현명할 것으로 판단된다.

[참고문헌]

- 1) 황 용수(1994) 『미국 연구개발정책의 최근 동향과 시사점』, H.R.I. Forum 4: 28-46.
- 2) Congressional Budget Office (1993) "The Technology Reinvestment Project: Integrating Military and Civilian Industries." CBO Papers. Washington, DC.
- 3) Hwang, Yongsoo and John M. Logsdon (1993) Approaches to Evaluating Government R&D Programs. Science and Technology Policy Institute, Seoul.
- 4) New Technology Week, 1993-1994.
- 5) National Institute of Standards and Technology(1994) ATP: Advanced

- Technology Program. An Introductory Paper.
- 6) National Institute of Standards and Technology(1993) Helping Manufacturers Build a Technological Advantage: NIST Manufacturing Technology Centers Program.
 - 7) OECD(1994) Science and Technology Policy: Review and Outlook 1994. Paris.
 - 8) Teich. H. Albert. Stephen D. Nelson. and Celia McEnaney (eds.) (1994) Science and Technology Policy Yearbook 1993. American Association for the Advancement of Science. Washington. DC.
 - 9) U.S. Department of Commerce (1993) Commerce Acts: Advanced Civilian Technology Strategy. Draft for Public Comments.

주석1) 정책연구 1실, 선임 연구원

