

국방 기초과학기술 연구의 특성화 및 집중화

- 연구센터 설치를 통한 대학의 기초연구 지원을 中心으로 -



李 種 哲 / 국방과학연구소
선임연구원, 공학박사

● 국방 핵심기술 연구센터는 미래 지향적인 특화 연구 센터로서 대학에 잠재해 있는 연구능력을 국방기술의 연구활동에 활용, 기초연구의 활성화에 기여할 뿐만 아니라 창조적 두뇌양성과 해당분야의 첨단 기초과학 기술을 선도하게 될 것입니다
또한 고도 첨단 병기의 국내 개발을 위한 기술기반 구축과 선진 과학기술 입국의 목표달성에 일익을 담당하게 될 것으로 확신합니다 ●

날로 고도 전문화, 거대화하는 현대기초과학기술의 전문성을 살리고, 이의 국제화를 통한 연구영역을 확대하기 위해서는, 기존 기초연구의 추진과 병행하여 연구의 특성화 및 집중화의 조 기실현이 시급히 요구되고 있다

이 글에서는 미국 국방부 및 유럽의 공동기술개발 노력과 국내 산·학·연 협동연구실태를 분석하여 향후 우리가 중점 육성해야할 기술을 도출하고 도출된 기술을 확보하기 위해 기존의 우수연구센터 활용과 국방 핵심기술 연구센터를 대학에 설치 운영하는 방안을 제시하고자 한다 (필자 주)

우리 는 2000년대 「세계 제7위권 선진 기술 입국의 구현」이라는 정부의 확고한 기술목표를 달성하기 위해 첨단기술 개발을 육성해야 한다고 강조하고 있다.

특히 국내의 주변 정세의 변화에 따른 전환기의 방위산업 육성과 고도 정밀의 자주병기 개발을 위해서는 국방 연구개발 정책의 재검토와 보완, 산·학·연 기술협력 체계의 확립과 역할분담을 통한 기술능력 배양, 그리고 첨단기술 개발에 박차를 가해야 할 것이다.

또한 우리가 보유하지 못하고 있는 새로운 군사기술의 경제적 확보가 향후 방위산업의 성패를 가늠할 것이며 중점육성 핵심기술로서는 컴퓨터, 전자, 신소재, 신물질 등을 꼽고 있다. 註1) 2)

우리는 또한 몇개의 기술분야만이라도 세계 제일이 되어야겠다는 확고한 의지로 우리의 여건에 적합한 첨단기술을 선정하여 국내

기초기술 기반을 구축하고, 주요 무기체계의 성공적 개발을 위한 정책과 핵심기술 분야를 제시하고 있다. 註 2) 3) 4) 5)

과기처는 국가적 핵심기술 개발을 효과적으로 추진하기 위해 가칭 「국가 핵심기술혁신 특별지원법」 제정을 검토하고 있으며 14개 개발과제를 선정, 지원할 계획이다. 6)

국방과학연구소(國科研)에서는 국방 기초과학 기술기반 조성을 목적으로 자동화 분야 등 15개 핵심기술분야를 선정, 장기적인 기초연구사업을 범국가적으로 추진하고 있다. 7) 이에 많은 대학 등 산·학·연 및 군이 적극 참여함으로써, 국방과학 기술의 중요성에 대한 민·군의 공감대가 형성되고 있다.

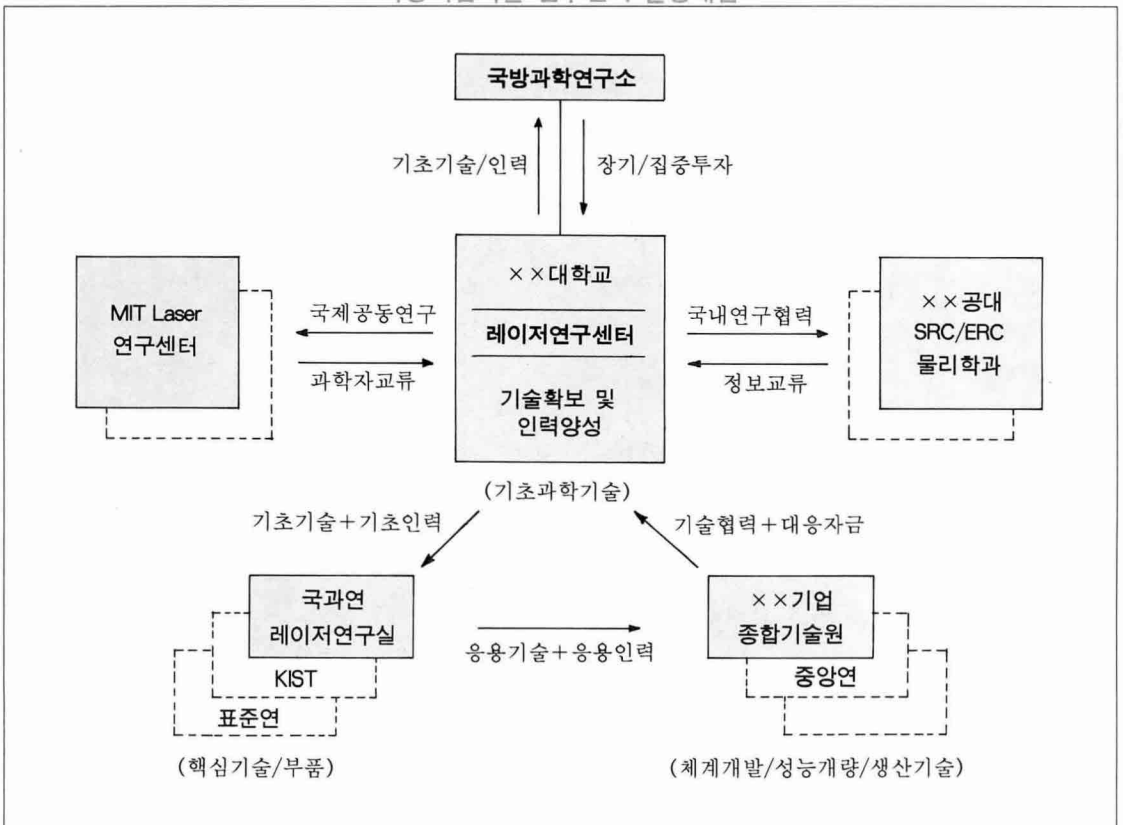
이러한 결과는 대학의 연구잠재력을 국방과학기술 발전에 활용하기 위해 기초연구를 대학에 분담시키고, 이를 확대 지원하겠다는 획기적인 국방정책의 방향설정에 따른 것이며,

기술예측의 주된 목적은 기초자료를 확보하여 효과적인 장기 기술발전계획 수립과 목표달성을 위한 사전노력이라 할수 있으며, 군사기술예측의 목적은 제1선에 있는 기술부문의 계획 담당자에게 기술동향을 명확히 제시하여 중장기 계획과 의사결정을 위한 도구로 활용될 수 있도록 해야 하며, 계획 그 자체로 끝나서는 안된다

이에 적극 참여한 대학들의 호응과 공개경쟁에 의한 연구 수행기관의 선정, 그리고 기술혁신과 창의력 개발을 위한 연구의 자율성 부여 및 적지않은 기초연구비를 일정기간 장기, 안정적으로 지원하는데 기인한다.

그러나 날로 고도 전문화, 거대화하는 현대

국방핵심기술 연구센터 운영개념



기초과학기술의 전문성을 살리면서 이의 국제화를 통한 연구영역을 확대하기 위해서는 현재 수행되고 있는 기존 기초연구의 추진과 병행하여 국과연 기초연구사업에서 2단계 목표로 설정한 연구의 특성화 및 집중화의 조기 실현이 시급히 요구되고 있다.

따라서 이 글에서는 국방 핵심기술기반 조성에 막대한 투자와 노력을 경주하고 첨단인민·군 공용기술 개발을 선도하고 있는 미국 국방부 및 유럽의 공동 기술개발 노력과 국내 산·학·연 협동 연구실태를 분석해 보기로 한다.

또한 이에따라 향후 우리가 중점 육성해야 할 기술을 도출하고, 도출된 기술을 확보하기 위해 기존의 우수연구센터 활용과 국방 핵심 기술 연구센터를 대학에 설치 운영하는 방안을 제시하고자 한다.

장기 기술 발전 예측

기술의 발전속도가 급속한 현대에는 향후 기술발전의 방향과 속도를 예측하고, 국가의 가솔력을 결집하여 이의 효율적 사용을 위한 총체적 기술관리가 요구된다. 여기에는 기술인력/정보/교육/교류 및 기술혁신을 위한 제도발전 등이 포함되어야 한다.

우리나라의 연구예측 활동은 부분적으로 이루어져 왔으며,⁸⁾ 86년 과학기술처 주관하에 「2000년대를 향한 과학기술 발전 장기계획」 및 「중장기 기술예측 연구」와 상공부의 「공업기술 수요조사」등이 실시된바 있으나, 체계적이고 전문적인 조사가 미흡하다.

다행히 최근 과기처의 첨단기술개발 기본계획⁹⁾ 수립으로 정보산업 기술 등 10개 연구개발 사업분야에 대한 추진 방향이 설정됨에 따라, 국가 과학기술 발전의 견인 역할을 하게 되었다.

군사기술에 대한 기술예측은 주로 해당 무기체계 개발을 위한 중장기 계획에 따라 수립되고 있다.

과학적 기술예측의 발상처인 미국의 경우 국방부 및 각군의 기술예측활동¹⁰⁾의 특징은 기술部會(Technology Panel) 또는 기술예측그룹을 연구개발 주무부처가 구성하여, 이를 통한 전력증강, 위협대처, 투자전략의 수립 및 첨단기술 개발계획 등의 장기(長期)정책을 수립하고 있다

다음은 미국내 각계 각층의 산·학·연 및 군의 과학기술자들(연구자/개발자/생산자 및 사용자)에 의한 기술평가와 기술예측의 값진 결과의 대표적인 예들이다.

*최근 미국 국방장관이 의회에 제출하는 年次보고서로서 20개 핵심기술 분야(89년 최초보고 : 22개 기술분야 지정)에 대한 장기목표의 정립과 미국의 기술수준을 평가한 「Critical Technologies Plan」¹¹⁾

*적의 기술적 기습에 대비하기 위해 향후 20년내 응용가능토록 새로이 유망되는 신기술을 도출한 E.T.P(Emerging Technologies Program)¹²⁾

*미국 육군의 기술기반 투자전략 및 2004년 까지의 주요 무기체계에 대한 장기 기술발전 계획¹³⁾

*미국 공군이 향후 20년의 군사기술 개발 지침을 정하기 위해 선정한 유망기술(39개의 신기술 및 31개 System 구성기술)의 투자계획¹⁴⁾

*〈New York Times〉가 금후 시대를 변화시킬 중요 기술로서 선정한 마이크로모터 등 10개 기술¹⁵⁾

*일본의 하이테크 전략¹⁶⁾ 및 2010년까지의 기술예측 등

이에 반해 유럽국가들은 1984년 발족된 Framework의 3차 계획('90~'94)이 진행중이며, 이 가운데 정보기술에 관한 Esprit, 통신에 관한 Race등은 목적기초-응용연구를 대상으로 추진중에 있다.

1985년 미국 SDI 계획에 대응하기 위해 발족한 Eureka 계획은 상업화까지의 개발을 목적으로 로보트, 생물공학, 정보통신, 신소재 등 첨단 기술분야에 주력하고 있다.

EC의 과학기술 협력은 이외에도 COST(과학기술연구협력), CERN(유럽공동 핵연구소)의 대형입자 가속기에 의한 기초물리학 연구, EURATOM(유럽 원자력 공동체)에 의한 핵융합 연구, ESA(유럽 우주기관)의 Arian 로켓트와 우주정거장 Columbus 계획 등의 우주연구 협력, 민간항공기 개발 협력의 Airbus 300 등 대형 연구계획이 있다.¹⁷⁾

또한 13개 유럽 국방장관들은 '86년 6월에 공동 군사기술 개발을 위한 첫회합을 갖고, 수차례 회동결과 '90년 11월 양해각서를 체결함으로써, 유럽 국가간의 군사기술에 대한 공동연구 협력체계(EUCLID)를 구축하였다.

또한 레이더 기술등 11개 공동개발 분야를 선정, 자국의 관심이 크고 기술적 우위를 점하고 있는 기술분야를 각국이 분할 담당하면서 연구협력하고 있다.¹⁸⁾

따라서 우리는 이와같은 과학기술 선진국들의 기술예측 결과나 주요 핵심기술 개발계획등을 신속히 입수하는 한편, 국내기술로의 활용 및 이전가능성 등 전문가 그룹을 통한 기술분류와 기술발전 소요를 예측하여, 이에

미국 국방부의 URI(대학 기초연구 구상)계획은 국방 기초과학 기술육성과 과학자 양성을 위해 대학에 지원하는 제도로써, 여러 학문분야의 협력연구를 강조하고 기초과학을 응용에 연계시켜, 새로운 기술로 발전시키는연구기반을 조성하고 있다. 미국 육군은 URI 계획에 따라 ARO를 통해 '87회계년도중 대학에 11개 연구센터(Army URI Center)를 지정, 육군의 임무에 상응한 기초연구를 수행하게 하였다

적극 대응하고 우리의 중점 육성기술을 발전시켜야 하겠다.

여기서 기술예측의 주된 목적은 기초자료를 확보하여 효과적인 장기 기술발전계획 수립과 목표달성을 위한 사전노력이라 할수 있으며, 군사기술 예측의 목적은 제1선에 있는 기술부문의 계획 담당자에게 기술동향을 명확히 제시하여 중장기 계획과 의사결정을 위한 도구로 활용될수 있도록 해야 하며, 계획 그 자체로 끝나서는 안된다.

미국의 군사과학 기술기반 육성 노력

미국 국방부는 매년 과학기술계획을 수립하여 군사장비의 첨단기술기반을 제공하고, 과학기술을 발전시키는 노력을 하고 있다.

이의 주요내용은 화생방전의 기술적 도약과 초전도 기술개발, 금세기내 항공기 추진체계의 능력을 배가할 통합 고성능 터빈 엔진기술(IHPTET) 및 균형기술구상(BTI) 계획이 포함된다.¹⁹⁾

BTI 계획은 특히 재래식 병기의 전력강화를 위해 각종 기술혁신을 통한 기초기술의 대규모 개발전환에 목적을 두고 있다.

또한 F & F 무기(표적에 발사하면 스스로 표적의 식별은 물론 선별하여 명중하는 지능을 보유)의 개발 가속화를 비롯한 Smart 개발, 고성능 포, 장갑/대장갑기술, 고출력 마이크로파, 개량형 폭풍탄약 및 근접공중지원 향상에 중점을 두고 있다.

국방기술의 민수이전을 위한 산학협력도 활발하다. 인공위성의 항법체계, 인공혈액, 백신 등이 좋은 예이며, 대학에 기초연구를 꾸준히 지원하는 한편 연구결과의 실용화 노력과 각종 장학제도를 통해 상당수의 대학원생을 지원하고 있다.

과학기술계획이 광범위한 기술을 발굴, 군작전 운용능력을 지원하는 한편, DARPA는 기술개발의 혁신적 접근방법으로 개발위험도가 큰 사업이나 새로운 도전을 중요시 한다.

DARPA는 고성능 방위장비의 제조기술 기반을 위해 극소전자(Microelectronics), 합성물질, 우주항공의 항법 및 유도, 광학, 세라믹, 초전도에 주력하고 있다.

또한 반도체 제조기술(Sematech)과 X선 석판 인쇄기술(Lithography), 다목적 인공위성, 경량위성, 소형발사체 개발유도를 위한 첨단 우주 기술계획(ASTP)과 첨단기술의 야전 응용을 위한 Prototype 제조 및 개념증명시험을 주도하고 있다.

이러한 혁신적인 국방 첨단기술개발을 위해 DARPA 및 각군은 각각의 필요성과 특성에 적합한 기초연구를 대학에 위탁하고 있다.

1986 회계년도에 시작된 대학 기초연구 구상(URI) 계획²⁰⁾은 국방 기초과학 기술육성과 과학자 양성을 위해 대학에 지원하는 새로운 제도이다.

여러학문분야의 협력연구를 강조하고, 기초과학을 응용에 연계시켜 새로운 기술로 발전시키는 연구기반을 조성하고 있다.

또한 이와는 별도로 개인 연구자들에게 지원하는 DRS 계획이 상호 보완적으로 추진되고 있다.

URI 계획에 따라 DARPA 및 각군의 기초연구 담당부서(ARO, ONR 및 AFSOR)에서

대학에 위탁하고 있는 10개 분야, 86개의 연구과제를 분석해보면 공통 육성 분야인 첨단 재료를 제외하면 각기관의 중점 지원분야가 잘 나타난다.

DARPA는 극소전자, 생물공학 분야, 육군은 자동차, 추력기술, 해군은 환경과학, 자동화, 수치해석, 그리고 공군은 전자광학, 신호분석, 인간공학, 자동화, 유체역학 등에 주력하고 있다.

특히 육군 장비사령부(AMC)의 기술기반 활동을 담당하는 LABCOM(산하 7개 연구소, 42개 연구시설, 인력 2만5천명)은 기술기반(연구+탐색개발+비체계선행개발) 예산의 투자전략을 수립하고, 이중 25%를 향후 전혀 새로운 양상의 전투능력을 제공할 인공지능, 로봇 등 10개 중요 신생 기술개발에 투자하고 있다.^{13), 21)}

여기서 50%의 예산은 '90년 중반 또는 그 이후에 전면개발될 차세대 및 차차세대 무기개발을 위한 개념연구에 투자하며, 15%는 부식, 마모 등의 문제와 운용지원 비용절감 등 야전장비의 재고관리에 수반되는 문제의 해결에 사용한다.

그리고 10%는 시험시설, 장비, 사격장 지원등과 새로운 연구장비 개발에 투자된다.

미국 육군의 대학 연구 센터

센 터 명	설 치 대 학	기 술 목 적
첨단 구조기술(센터 : 2개소)	MIT, Illinois	수직구조물, 로봇트 구조, 비파괴 분석
제조과학/생산공학	Delaware	저가, 경량, 내구성 재료개발
Ultra Dynamic Performance Mat's	UC-San Diego(응용역학)	고에너지 흡수 및 내충격 재료
첨단 추진시스템	Wisconsin(기계)	디젤, 터빈엔진 개발
고주파 극소전자	Michigan(전기/컴퓨터 과학)	전장분석 및 의사결정
전자-광학, 신호처리 및 영상해석	Rochester(광학)	표적획득, 레이저 방호
지능 제어시스템(3개 대학 협동 연구)	MIT/Brown/Harvard(전기공학)	무기체계 유도 및 조종용 기계 지능
화학류의 고속반응 역학	Southern California(화학)	고능력, 안전추진제 및 화약 표면에서의 물리화학 특성연구
생체/생물공학	Cornell(화학)	Protein의 구조/기능, Membrane receptor enzyme/미생물 Cell개발, 신경 system
지구과학	Colorado State(전기)	전장 기후 분석 및 예측

미국 육군은 국방부의 URI 계획에 따라 ARO를 통해 '87 회계년도중 대학에 11개 연구센터(Army URI Center)²²⁾를 지정, 육군의 임무에 상응한 기초연구를 수행하게 하였다.

또한 육군이 필요로 하는 기술보유 대학원생의 교육, 첨단 연구장비의 개발과 육군 산하연구소, 시험평가센터 등과의 연구협력 및 과학자 교환 등에 목적을 두고 대학과의 교류를 증대시켜 왔다.

산·학·연 연구협력체계 및 국방핵심기술 연구센터 운영개념

●산·학·연 연구협력체계 구축

이러한 광범위한 기반기술을 국내에서 모두 육성하기란 불가능하므로 우리는 우리 실정에 적합한 기술을 선정하여, 범국가적으로 산·학·연 및 군 모두가 함께 육성해야 한다. 또한 기술기반 구축이란 단순히 과학기술 측면만 강조할 것이 아니라 이제는 국가 기술경제정책이 연관된 산학연 협력 연구체제여야 한다.

따라서 여기에서는 우리 모두가 필요성과 연대감을 느끼고 있는 산학연의 역할 분담과 함께 기술발전의 토대가 되는 기초연구를 대학에 분담시키고 이를 활용하는 방안을 살펴보고자 한다.

최근 확정 발표된 정부의 7차 경제사회발전 5개년 계획('92-'96)의 과학기술정책 추진방향²³⁾에 의하면 국방비중 연구개발 투자를 '91년 3%에서 '96년까지 4~5% 수준으로 높이고, 산학연 협동에 의한 민수분야의 과학기술 개발을 촉진시키기로 하였다.

이와같이 산학연 협력으로 투자효과를 극대화하고, 민수과학분야와 국방과학분야의 상호 연계투자 정책에 대한 방향이 뒤늦게나마 제시된 것은 다행이라 하겠다.

협동연구란 특정과제를 2개 이상의 연구개발 주체가 인력, 자금, 시설 및 정보등을 분담하거나 공용하여 상호 협동적인 연구를 수행

하는 것으로,²⁴⁾ 기술의 고도화, 다양화, 복잡화 추세에 비추어볼때 계속 증대시켜야 한다.

산학연 협동을 통해 대학의 지식과 교육, 인력, 연구시설 또는 연구성과가 연구소에 활용되고, 연구소의 응용연구 결과가 기업의 생산활동에, 다시 기업의 경험이나 생산기술 및 연구자원이 대학에 환원될수 있다는 점에도 불구하고 대학의 수용태세 부족과 기초연구에 대한 정부와 기업의 지원이 미흡하였다.

그러나 대학도 이제는 대학의 기초연구 학문과 인재양성의 결과가 바로 응용연구 및 산업발전에 연계될수 있도록 대학 주도하에 양측(연구소 및 기업)의 수요를 효과적으로 충족시킬수 있는 연구협력을 모색해야 한다.

또한 대학의 연구결과를 신속히 응용하기 위해서는 산학연 연구협력 및 역할분담으로 민·군 공용기술 발전을 위한 연결고리를 이루어야 하겠다.

국과연은 대학에 국방핵심기술 연구센터를 설치 운용하여 기초연구를 수행하게 함으로써, 기초과학 기술기반을 마련하고 미래 기술을 선도할수 있는 우수인력을 양성, 국과연을 포함한 특화연구소에 이전한다.

연구소에서는 기초기술을 보유한 기초인력을 연구소 인력(과제인력)으로 유입하여 응용연구에 활용하고, 핵심기술 개발 능력을 갖춘 응용인력으로 일정기간 참여시켜 체계개발 생산 및 성능개량사업의 주체가 될 생산인력으로 육성, 전환시킨다.

즉 대학의 연구실에서 기업의 현장에 이르기까지 기술과 인력의 순환을 통해 기초-응용-개발-생산의 흐름을 원활히 한다.

이와같이 첨단기술 개발이나 산업 경쟁력 제고를 위한 협동연구 사례와^{25), 26)} 주요기업들의 산학협동 현황이 소개된바 있다.²⁸⁾

그러나 국내의 산학연 협력은 포항제철-산업 과학기술 연구소-포항공대의 예와 같이 대학의 연구로부터 개발, 생산에 이르는 모든 연구활동이 동일그룹 내에서 이루어지는 예를 제외하고는 극히 제한적이었다.

핵심기술	무기체계								
	화포	탄약	전투차량	유도무기	항공기	잠수함	C ³ I	화생방	군사위성
자동화(AI, 컴퓨터)	○		○	○	○	○	○	○	○
광전자	○		○	○	○	○	○		○
센서(추적, 탐지식별)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
초전도	○		○	○	○	○	○	○	○
반도체 및 극소전자회로	○	○	○	○	○	○	○	○	○
생물공학								○	
신호감소기술	○		○	○	○	○	○		○
원격탐사					○	○	○		○
고기능 복합재료	○	○	○	○	○	○		○	○
신물질합성(고에너지 물질)		○		○				○	
첨단 S/W 기술	○		○	○	○	○	○		○
첨단추진기술			○	○	○	○			○
레이저	○	○	○	○	○	○	○		○

무기체계별 핵심 소요기술

그동안 산학연 협력이 원활히 이루어지지 않은 이유의 하나는 서로가 연구영역을 지나치게 보호한 나머지 산학연간의 인력순환과 기술정보 교류가 미약하였기 때문이다.

연구의 주체인 인력개발면에서도 대학을 통한 양적 육성에만 치우친 나머지 배출된 인력의 활용이나 이들에 대한 연구지원이 미흡하였고, 응용연구나 개발생산에만 역점을 두어 고급 기초과학 전문인력의 낭비를 초래하였다.

또한 소수대학을 제외한 대학의 연구여건은 열악할 뿐만 아니라 연구비 수혜의 폭이 한정되어, 이들에 대한 연구의욕 고취와 기초연구의 질적향상을 도모하지 못하였다.

이러한 사실은 기초과학자의 대부분이 대학에 편재되어 있는 실정을 감안할때, 매우 심각한 일이다.

정부나 기업은 기초과학의 중요성에 대한 인식의 전환과 획기적인 투자를 모색하고 있으나, 대학이 스스로 선진국 수준의 기초과학 기술 능력배양과 우수인력을 양성할수 있다고 기대하기는 어렵다.

최근에는 인력수급 정책의 재조정 및 산업계가 기술인력 양성에 참여할수 있도록 특수

분야의 산업대학 설립을 허용하는 방안까지 나오게 되었다.

그러나 이제는 연구지원의 양적팽배 보다는 질적향상을 도모하고 연구기반을 공고히 하기 위하여 산학연 모두가 대학의 기초과학 육성에 관심을 가지고 우리의 취약한 기초기술 육성에 노력해야 할 때이다.

● 국방 핵심기술 연구센터 운영개념

세계적으로 산학 연구 협력의 성공적 사례라고 보는 미국 ERC의 경우 '70년대 미국 경제발전속도의 감속요인은 불충분한 과학기술 개발능력 때문이라고 분석하였다.

이에따라 미국은 이를 극복하는 길은 산학협동의 활성화라고 판단하였다.

특히 대학에서 수행된 기초연구 결과가 기업의 기술개발에 거의 응용되지 못한 이유는 기초연구에 대한 정부의 지원이나 기업자체의 연구가 부진하였기 때문이다.

이를 극복하기 위해 미국 과학재단에서는 산학협력 연구지원제도의 분석과 여러가지 시행모델의 시험운영을 거듭한 결과 '85년 현재의 연구센터가 출현하게 되었다.²⁸⁾

한국 과학재단에서도 기초과학의 핵심 전문분야를 지원하는 과학연구센터(SRC)와 국

책적인 산업 수요도가 높은 특정분야를 지원하는 공학연구센터(ERC)로 구분하여 현재 30개의 연구센터를 대학에 설치, 국내 기초과학 발전의 주도 역할을 하고 있다.

한편 국방 기술분야에도 기술능력이 탁월한 민간의 우수집단을 중심으로 연구센터를 설치하여 집중지원함으로써, 연구결과가 무기체계 개발에 활용될수 있도록 제도적 장치를 마련해야 한다는 의견이 발표된바 있으나,³⁰⁾ 구체적 단계까지는 이르지 못하였다.

국방핵심기술 연구센터는 첨단 정밀무기체계 개발을 위한 기초기술의 연구와 탐색개발을 목적으로 대학내에 설치하여, 국방기초과학 기술혁신과 고급 인력양성의 중추 역할을 담당하며, 민·군 공용의 기초과학 기술을 선도하게 된다.

이를 위해 연구센터는 국내외의 관련 연구기관과 협력하고, 가능한 기술 관련대학과의 국제 공동연구와 과학자 교환, 위탁교육 및 기술정보 교류등을 통해 기술협력을 원활하게 하도록 한다.

또 연구교수 및 박사후 연구원(Post Doc.) 제도를 적극 활용하여 해외에서 배출되는 과학기술자를 흡수, 선진제국의 기술현황 분석과 국제 공동연구의 주역이 되도록 한다.

정부(국과연)에서는 해당분야의 기술탁월성 및 연구수행능력이 우수한 대학의 연구자(연구집단)를 공개 선정하여 장기적으로 집중 투자하고, 산학연이 공동 참여할수 있는 연구여건을 조성한다면, 국과연은 기초기술과 우수인력의 획득 및 기초기술의 적시 활용을 위한 국내 기술기반을 구축하게 된다. 또한 해당기술에 대한 기술현황을 발전유지시킴으로써 기초과학기술의 선도적 역할을 담당할수 있게 된다.

대학은 연구를 통한 교육의 질을 높이고 연구소나 기업에 확고한 신뢰와 실질적인 도움을 줄수 있도록 혁신적인 연구활동으로 자구노력을 강구하며, 기업은 기업의 발전이 대학에서 배출하는 우수인력에 기인한다는 인식

하에 기술협력과 대응자금을 지원함으로써, 연구센터의 운영을 원활히 하여 산학연의 관계가 경쟁적, 배타적이지 아니라 상호 보완적으로 상승효과를 극대화할수 있다.

이를 위해서는 무엇보다도 군이 요구할 미래 병기체계 개발에 수반되는 핵심기술을 도출, 분류하여 장기목표를 설정하고 연구센터를 단계적으로 설립해 나가는 것이다.

핵심기술 도출 및 중점육성

기초과학기술 분야

국방핵심기술 연구센터의 실질적 효과를 얻기 위해서는 수행과제의 설정이 중요하다. 대학이 스스로 미래지향적인 연구과제를 도출하는 것도 중요하나, 국과연, 산학연 및 군이 함께 연구경험과 개발 생산 및 운용경험을 결집시켜, 연구센터에 부여할 임무를 제시하고 장기 발전계획을 수립하여야 한다.

왼쪽의 <표>는 중점육성 기술의 우선순위를 정하기 위하여 주요 무기체계별로 적어도 3~4단계까지의 구성부품 및 핵심기술을 도출하고 국과연에서 지정한 15개 육성 기술분야와 연계하여 Matrix를 작성한 것이다.

그동안 산학연 협력이 원활히 이루어지지 않은 이유의 하나는 서로가 연구영역을 지나치게 보호한 나머지 산학연간의 인력순환과 기술정보 교류가 미약하였기 때문이다. 연구인력 개발면에서도 대학을 통한 양적 육성에만 치우친 나머지 배출된 인력의 활용이나 이들에 대한 연구지원이 미흡하였다. 이제는 연구지원의 양적팽배보다는 질적향상을 도모하고 연구기반을 공고히 하기 위해, 산·학·연 모두가 대학의 기초과학 육성에 관심과 노력을 기울일 때다

따라서 각종 병기체계에 적용되는 공통기술을 재분류하고 다시 이들 기술을 검토하여, 우리실정에 적합하고 시급히 육성 요청되는 핵심기술의 일반순위를 정하여 보면 아래의 <표>와 같다.

이는 필자가 참고자료에 예시된 각종 공개자료와 기술예측자료를 통해 포괄적으로 작성 분류한 것이나, 차후에는 기술목적, 기술의 중요도 및 연구수행능력등을 고려하여 핵심기술 연구센터도 세분화하고 전문 연구를 담당하게 해야 할 것이다.

아직까지 연구의 규모나 자원이 빈약한 우리 실정에서 세부 기초학문에 이르기까지 연구를 특성화할 단계는 이르지 못하였으나, 순수기초분야는 문교부나 과기처에서 담당하게 하고, 국과연은 더욱 목적지향적인 과제 수행을 위해 연구와 개발의 경험을 겸비한 우수 집단을 발굴 육성해야 할 것이다.

또한 연구자원의 중복투자를 방지하고 연구의 전문화를 위해 아래의 <표>에서와 같이

과기처(과학재단)에서 이미 지정한 연구센터가 군용기술에 대한 연구를 병행 수행할 경우, 국과연에서는 이를 적극 지원, 이들의 연구결과를 응용발전시켜 기존의 연구센터를 활용해야 한다.

또한 과기처에서도 차후 설립할 연구센터는 민·군의 과학기술자들이 상호 긴밀히 협조하여 특정분야를 제외하고는 공용기술 발전에 공동 노력해야 하겠다.

맺는 말

국방기초기술기반 구축을 위해 국내외 기초연구 지원실태를 조사 분석하여 중점 육성 기술을 도출하고, 이의 확보방안으로서 산학연이 연계된 국방핵심기술 연구센터를 대학에 설치 운영함으로써, 연구의 전문화 및 집중화를 조기에 달성할수 있는 기초연구 육성 방안을 논의하였다.

국방 핵심기술 연구센터는 미래 지향적인

핵심기술 연구센터 육성분야

	센터명	기술목적	과기처관련연구센터(ERC)
1	광전자 연구센터 (Photonics)	광정보처리(광신호/영상·광신경 회로망/광집적회로 /광섬유레이저)	—
2	센서연구센터	IR/mm/μ/Laser/자기/음향/화학센서/복합센서	경북대 : 센서공학 연구
3	자동화연구센터	AI/Robotics/병렬처리/신경컴퓨터	과기원 : 인공지능
4	극소전자회로 (Microelectronics)	GaAs 미소전자회로, 박막기판재료 초소형 전자IC, 초전도 재료	—
5	전자력가속연구센터	초전도, 전자력, 전자포, MHD추진	—
6	화생방연구센터	해독/제독/생물감지장치, 방사능 탐지, 분리막 기술, 가스분리	과기원 : 생물공정
7	신소재연구센터	화인세라믹스, 고온경량고강도 합금, 전자재료, 고기능성/고분자재료, 첨단복합재료, 전파흡수재료	서울대 : 신소재공학 연구 과기원 : 재료계면공학 충남대 : 급속응고 신소재공학
8	국방 소프트웨어 연구센터	국방 S/W 기술개발 및 관리 모의시험, Modeling Computer Graphics	—
9	군사위성 연구센터	구조설계, 추진기관, 발사/유도/제어 (정찰, 탐지, 추적, 초원거리 통신)	과기원 : 인공위성
10	레이다연구센터	신호처리, 영상인식, 위상배열, 표적자동식별	

특화 연구센터로서, 대학에 잠재해 있는 연구능력을 국방기술의 연구활동에 활용, 기초연구의 활성화에 기여할뿐만 아니라 창조적 두뇌양성과 해당분야의 첨단 기초과학 기술을 선도하게 될 것이다.

이를 성공적으로 발전시키기 위해서는 연구를 특성화하여 대학의 유능한 연구집단에 장기, 지속적으로 연구활동을 지원해야 하며, 안정적 기반을 마련하고 자립할때까지 정부 및 기업의 참여와 공동투자가 요구된다.

또한 산학연 및 군이 공동참여한 기술예측 활동을 통하여 미래과학 기술의 발전방향을 감지하고, 세계 첨단기술의 동향과 국내 기술 수준을 파악, 이를 객관적으로 조사 연구 분석할수 있는 능력을 갖추어야 한다.

대학은 연구를 통한 교육을 강조하고 기초과학 기술의 거대화, 국제화 추세에 능동적으로 대처하기 위해 국제 공동연구를 통한 국가 기초과학 기술발전에 선도적 역할을 담당해야 하며, 학제간 협력연구를 통하여 대형 복합 과학기술의 기초연구를 수행할수 있는 연구능력을 배양하여야 하겠다.

이와같이 볼때 국방핵심기술 연구센터는 미래 기초과학 기술을 선도하고 고도 첨단병기의 국내개발을 위한 기술기반 구축과 선진 과학기술 입국의 목표달성에 일익을 담당하게 될 것으로 확신하며, 모든 과학기술 및 기업인들은 대학의 기초연구 활성화를 위하여 적극 지원해야 하겠다. *

참 고 자 료

- 註 1) 백영훈, 「전환기의 방위산업 육성정책과 경영 전략」, 월간 〈국방과 기술〉, 1991년 7월호
- 2) 민성기, 「2000년대를 향한 방위산업 구상」, 월간 〈국방과 기술〉 1991년 7월호
- 3) 손운택, 「무기체계의 핵심기술」, 국과연, 1990
- 4) 구상회, 「우리나라 국방과학기술의 발전방향」, 국과연 창설 20주년기념 학술대회 초청강연, 1990. 10. 24
- 註 5) 이종철, 「국방기초과학기술 기반구축을 위한 장기기초연구사업의 추진방향」, 월간 〈국방과 기술〉 1991년 6월호, p.p 7-14
- 6) 〈한국경제신문〉, 1991년 8월 10일자(과학면)
- 7) 국과연, 〈장기기초연구사업 안내〉, 1990. 11
- 8) 홍순기의, 「연구개발사업 평가방법 및 연구예측 활동에 관한 조사연구」(제2편), 과학기술정책연구 평가센터, 1990. 12
- 9) 과학기술처, 「첨단 기술개발 기본계획(1990-1996년)」
- 10) M. J. Cetron著, 寺岐實 常義 譯, 〈技術豫測〉(제2장), 산업연물단기대학 출판부, 1970
- 11) 美 국방부, 〈Critical Technologies Plans〉, 1990
- 12) J. Bonston et al., 「Emerging Technologies Program Integration Report」 USA, AD-A 196732
- 13) US AMC 〈Materiel for Winning〉, 1988. 9
- 14) 〈防衛技術〉, 1989년 4월호, p.p 14-16
- 15) 〈The New York Times〉, 1991년 1월 1일자
- 16) 村井恒夫, 〈日本の ハイテク 戦略〉, 1984
- 17) 〈防衛技術〉, 1991년 2월호 p.p 58-69
- 18) C.Reed, 「EUCLID : The Future of European Defense Technology」, 〈Defense〉, 1990년 6월호
- 19) 〈미국 국방백서(1990년)〉, p.p 382-391
- 20) 美 국방부, 〈University Research Initiative〉,
- 21) J.V.E. Hansen, Army RD & A Bulletin, 1987년 7/8월호, p.p 11-13
- 22) R.W. Shaw, Army RD & A Bulletin, 1990년 5/6월호 p.p 32-34
- 23) 〈한국경제신문〉 1991년 8월 25일자
- 24) 정춘석, 「산업기술 개발 지원 정책의 현황과 개선방향」, 한국개발연구원, 1989. 7, p.105
- 25) 한국과학기술원, 「산학연 협동연구 추진을 위한 방안수립 연구」, 1987
- 26) 「산학협동 Workshop」(1989. 12. 8-9)
- 27) 한국산업기술진흥협회, 〈산업기술백서〉
- 28) 한국과학재단, 「우수연구센터 육성계획(안)」
- 29) 지태홍, 「산·학·연의 전략적 군사기술 기반화 관리」, 월간〈국방과 기술〉, 1989년 7월호

이 글은 국방기초과학 기술기반 조성을 위한 필자 자신의 의견이며, 이의 발전방향에 대한 지상토론을 환영합니다 (필자 주)