

국방과학기술의 產·學·研 협력현황과 발전방향



河英敏 國科硏 책임연구원

“
국방과학이나
민수과학은 기초기술이
거의 같은 분야임에도 지금까지
민과 군이 공동으로 필요로 하는
기술을 상호 협조없이 독립적으로
연구개발하여 사용해 왔다. 향후
국가 전체 연구개발의 효율적인
수행을 위해 국가안보역량과
산업경쟁력을 동시에 제고할 수
있는 민·군공용 기술이
우선적으로 추진
되어야 한다
”

국방

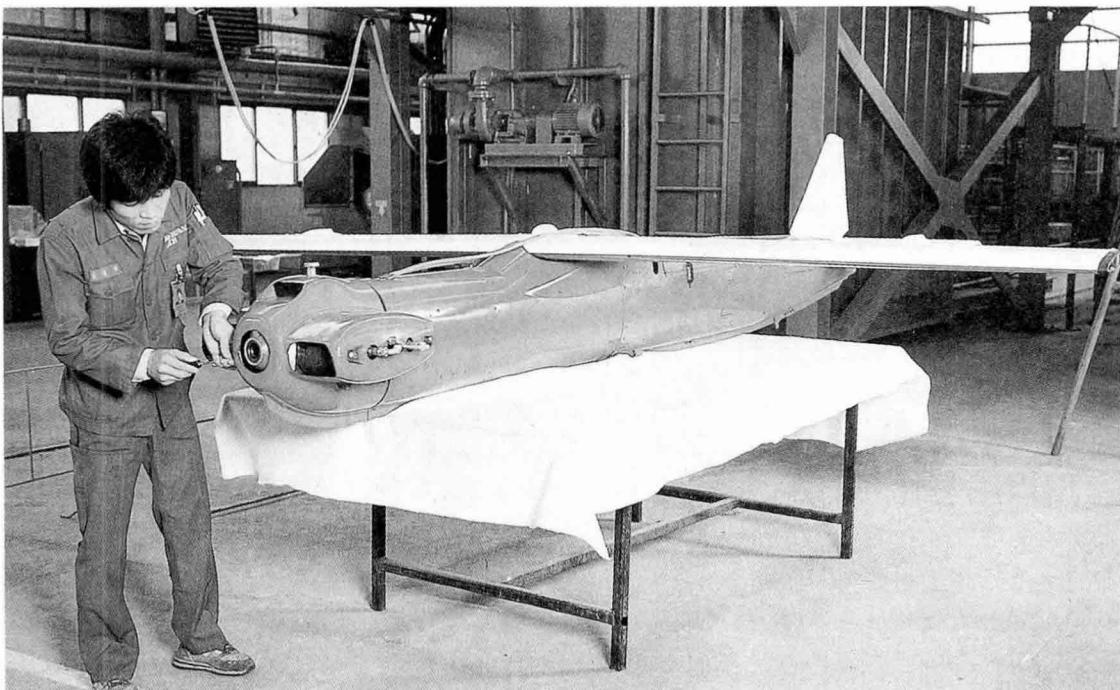
과학기술은 국방력의 기술적인 우위 확보를 위한 응용을 목적으로 개발되는 기술이며, 궁극적인 목표는 전력증강을 위한 무기체계를 만드는 것이다.

그러나, 국방과학기술이라고 해서 민수과학과 동떨어져서 별도로 존재하는 것은 아니며, 기술의 소요와 응용목적에 따른 구분일 뿐, 자연의 현상을 관찰하고 분석하여 목적에 따라 이용하는 과학기술의 본질에는 차이가 있을 수 없다.

군용차량은 자동차를 비롯한 정밀 기계공업과, 함정분야는 조선산업과, 군용 항공기 분야는 민수 항공분야와 거의 동일한 분야이며, 미사일기술은 항공기 및 인공위성 기술과 거의 유사한 기술을 가지고 있다.

이러한 국방과학기술은 국가생존을 위한 필수적인 수단인 무기체계를 만드는 것이므로 국가에서 전액을 투자하여 최우선으로 기술을 개발해야 하는 분야이다.

또한 현대전은 과학기술전쟁이며 무기체계는 첨단 기술을 이용하는 최고급 기술을 이용한다는 측면에서 보면 국방과학기술은 국가과학기술을 선도하는 역할을 해야 하



항후 민-군 공동기술 부문을 집중적으로 지원하여 경제적인 기여도를 높여야 한다

며, 국방과학기술과 민간과학기술이 상호 연계, 구축되어 효율성을 극대화 해야 할 것이다.

새로운 세계질서

현대는 동서 양극 냉전체제의 붕괴에 따라 이데올로기가 퇴조되고 공산권의 몰락과 더불어 개별국가의 경제주권은 그 의미가 퇴색되기 시작했다.

군사적으로는 미국을 중심으로 군사유일(Military Uni-Polarity) 체제를 유지하며, G7 선진국이 주도하는 과학기술, 경제 다극 체제(Economic Multi-Polarity) 형성으로 세계시장 블록화 현상이 심화되고 있으며 개도국과 후발국의 접근을 원천적으로 봉쇄하기 위한 WTO, UR 등이 등장하게 되었다.

이에 따라 중단없는 무력대결에서 기술의

대결로 바뀌었으며 국가의 힘을 결정해주는 주권의 개념은 기술주권으로 바뀌었다.

우루과이라운드(UR) 협상에 따르면 선진국들은 다른 모든 농업 및 산업, 서비스에 이르는 모든 것은 모두 자유경쟁에 의한 자유 거래를 하되, 기술만은 지적소유권으로 강력히 보호되어야 한다고 주장하고 있다.

그러나 군사적 대치상태에 있는 우리나라 주변은 탈냉전의 세계적인 변화에도 불구하고 군사력 건설에 주력하고 있으며, 남·북 분단상태를 극복하고 미·중·일·러 4강 구도하에서의 통일 한반도를 위한 안보대책을 수립해야 하는 시점에 있다.

우리는 이와같이 내부적으로는 북한과 냉전을 지속해야 하고, 외부적으로는 과학기술에 바탕한 경제전쟁에 대처해야 하는 등 두 마리의 토끼를 잡아야 하는 어려운 상황에 있다고 하겠다.

따라서, 지금까지는 별개의 정책으로 추진해 오던 국가과학기술의 정책과 국방과학기술정책을 상호 연계하여 추진함으로써 효율성을 극대화하지 않으면 안되게 되었다.

우리나라의 현실

우리나라 경제는 1980년대 세계경제의 3저요인 등에 힘입어 만성적인 적자의 높에서 헤어나기 시작하였으나, 3低요인의 소멸, 수출산업의 경쟁력 약화, 수입유발적인 내수의 증가 및 국내시장의 대외개방 등 여러가지 요인이 복합되어 1990년부터 다시 국제수지가 적자로 반전되었다.

스위스의 국제경영개발원(IMD)이 최근 발표한 『94년 세계경쟁력 보고서』에 의하면 한국의 국가경쟁력은 지난 91년도 이후 계속 떨어져 현재 종합적으로는 세계 주요 41개국 중 중하위권인 24위로 평가되었다.

특히 국제화와 금융 등 2개분야는 41개국 가중 39위, 국제경쟁력은 7위, 과학기술부문은 18위, 인적자원부문은 20위를 기록하였다.

우리나라 과학기술수준을 좀더 자세히 살펴보면, 1988년을 기준으로 할때 미국의 9.8%, 일본의 12%, 독일, 프랑스, 영국 등에 비해 19%~40% 수준 정도에 불과한 실정이며, 또한 앞으로 발전할 수 있는 잠재력 면에서도 미국의 4.9%, 일본의 8%, 독일, 프랑스, 영국 등에 비해 13~25%정도 수준에 불과한 실정이다.

이와같은 수치는 시간이 갈수록 오히려 커지고 있는 실정이다. 이렇게 과학기술이 낙후된 결과, 우리 기술의 해외 의존도는 21% 정도로 높게 나타나고 있다.

조립, 가공 등 일부 단순 생산기술은 선진국 수준에 접근하였다고는 하나, 설계, 소재, 소프트웨어 등 기반기술과 핵심기술은 고유기술의 미확보로 매우 취약한 실정에 있고, 기초과학 수준도 세계38위 정도에 불과한 실정이다.

특히, 우리나라 기술의 가장 결정적인 취약점은 우리 국적으로 세계시장에 진출하여 독점적인 수요를 가지는 고유기술이 없다는 것이다.

이러한 우리 경제의 활로를 개척하는 길은 '제조업의 경쟁력'을 강화하는 것이라는 데는 이론의 여지가 없다. 이를 위해서는 2배이상 인상된 임금을 내부적으로 흡수하여 가격경쟁력을 유지할 수 있는 기술과 가격상승을 극복할 수 있을 정도의 품질경쟁력을 향상시키는 기술을 확보해야 한다.

그러나, 과학기술은 단시일내에 확보될 수 없다. 기술개발은 짧게 2~5년에서부터 어떤 기술은 10년 이상이 소요되기 때문에 미래의 수요를 미리미리 예측하여 개발해 나가지 않으면 정작 필요할 때에 사용할 수가 없는 것이다.

새로운 국제환경 속에서 우리의 기술목표 달성을 위해서는 무엇보다도 장기적이고 지속적인 연구개발 투자를 해야 할 것이다. 그러나 대상 기술을 잘못 선별하면 투자비와 인력을 낭비함은 물론 오히려 역효과를 가져오는 수도 있다.

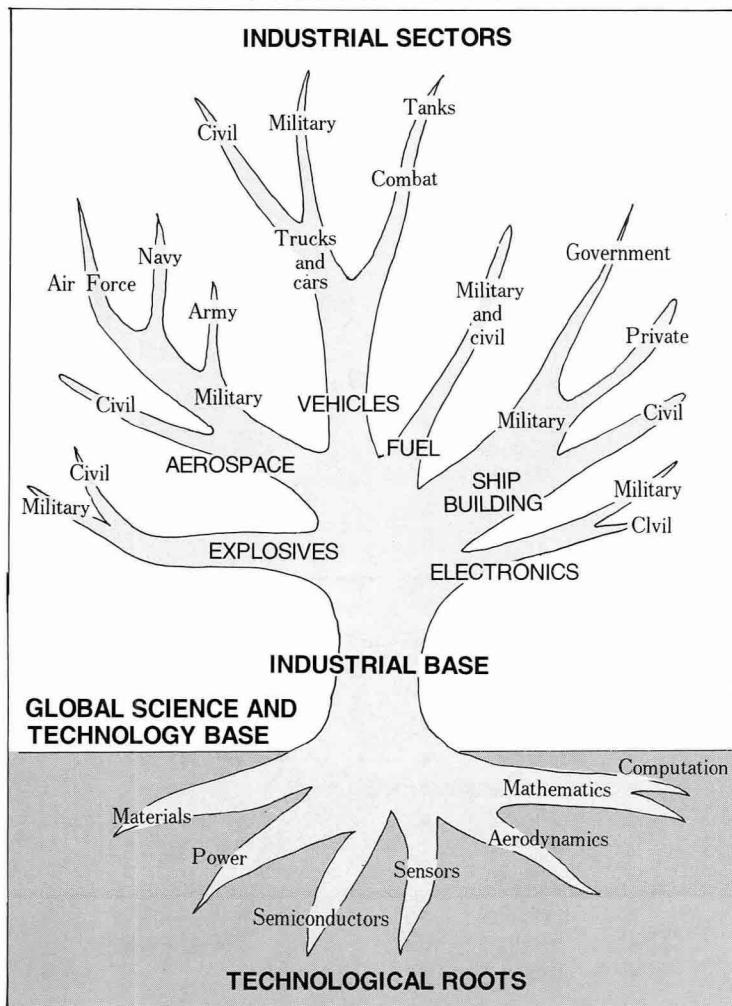
선진국은 1970년대 이후 장기기술예측의 중요성을 인지하여 주기적으로 미래 출현이 예상되는 기술 및 제품에 관한 조사예측을 하고 있으며, 특히 21세기를 향한 신기술 조류에 계획적으로 대처하기 위해서 기술조사나 예측업무를 보다 강화하고 있다.

민·군 공용기술의 개념

과학기술은 일반적으로 국방과학기술과 민수과학기술로 구분하고 있으나 앞에서 밝힌 바와 같이 근본적으로는 서로 공유하는 기초기술을 바탕으로 하고 있다.

일반적으로 국방과학기술은 국방력의 기술적인 우위확보를 위해 개발되는 기술이며, 민수과학기술은 생산 산업력을 유지하여 국민경제와 복지향상을 목적으로 개발되는

과학기술과 응용기술 관계도표



기술을 일컫는다. 이들 2가지 사이에는 아래 그림에서 보는 바와 같이 기초 저변기술은 서로 공유하는 것임을 알 수 있다.

이와같이 민수용과 군용이 서로 공유하는 기술을 민·군 공용(Dual-use)기술이라고 한다.

이러한 민·군 공용기술이란 군사부문과 산업경쟁력을 위한 민수부문에 동시에 응용될 수 있는 기술, 공정, 제품의 3가지 차원, 즉 민·군 공용기술(Dual-use Technology), 민·

군 공용 공정(Dual-use Process) 그리고 민·군 공용제품(Dual-use Product) 등을 포괄하는 개념으로 볼 수 있다.

따라서, 민·군 공용기술이란 민·군 공용의 3가지 차원에서 관련되는 기술로서 국방부문과 민간부문에 공통적으로 활용될 수 있는 기술이라고 할 수 있겠으며, 여기에는 기술의 창출과 기술의 활용, 그리고 민과 군의 공용이 되는 기술의 기능범위(연구개발, 생산) 및 활용방식(인적자원, 장비 및 시설의 공유 또는 교류)까지 포함된다고 할 수 있다.

각종 첨단무기체계는 그것을 제조하는 재료, 그것을 움직이는 동력원(추진력), 그리고 그것을 지휘/제어/통제하는 체계가 필수적이라고 할 수 있다.

이러한 무기체계를 연구개발하기 위해서는 P26 표에서 보는 바와 같이 수많은 핵심기술과 기술 시스템이 동원되어 결집되는

과학기술의 집약적 산업이다.

국방과학기술 개발을 통해 국가과학기술 발전의 견인역할을 하는 스픈오프(Spin-off)정책을 일관되게 견지해 오던 미국은 탈냉전 이후 빨빠르게 민·군 공용기술 개발에 대한 대처를 하고 있다.

국가 안보회의의 핵심기능에 국가과학기술 개발에 대한 대처를 포함하면서 대통령 과학기술 보좌관을 참여시키고 있을뿐 아니라 국방부에 민·군 공용기술 담당부서를 신설함은 물론 국방첨단연구사업단(DARPA)을 첨단연구사업단(ARPA)으로 개편하여 민·군 공용기술 개발지원을 더욱 강화해 나가고 있다.

우리나라는 지금까지 국방연구개발은 군사력건설(무기/장비 개발)을 목적으로 국방 연구개발투자를 해왔으며, 민은 산업기반기술 확보를 목적으로 정부 또는 민간 투자를 유도해 옴으로써 중복투자 또는 비효율적인

부분이 존재하였다. 그러나 우리나라 정부에서 투자하는 총 연구개발비는 일본의 19분의 1에 지나지 않을 정도로 미흡하여 사실상 연구개발 중복투자는 적었다고 혹평할 수도 있을 정도였다.

이상에서 살펴본 바와같이 민·군 공용기술은 상호 공통적으로 활용되는 기술을 포함하고 있으므로 국가과학기술의 향상을 위해서는 산·학·연 협동체계를 구축하여 연구개발을 추진하는 정책의 수립이 요구되는 시점이다.

따라서, 국방연구개발이 지나치게 군사적인 측면이나 기술적인 복잡성을 추구하는 방향에서 탈피하여, 오히려 민수부문과 공유할 수 있는 부문을 찾아내어 집중적으로 지원하여 경제적인 기여도를 높이고 자원의 낭비를 최소화해야 할 것이다.

이를 위해서는 연구개발의 기획단계에서부터 민과 군이 공동으로 활용할 수 있는 공

기초연구분야의 핵심기술과 무기체계의 연관성

기초연구분야
(학문분야 및 과제예)

물리
(레이저발진연구 등)
전기/전자
(자동표적식별연구 등)
수학/컴퓨터
(무인자동차 운행기법연구 등)
기계/항공
(항공기 3차원 격자구성연구 등)
화학/생·약학
(고에너지 물성합성연구 등)
해양/대기
(온도흔합물 예보모델연구 등)
재료
(미리미터파 센서연구 등)

핵심기술

자동화기술
(AI, 컴퓨터 등)
고출력레이저
주력기술
원격해양조사
광사이로
전자/광학센서
레이더/マイ크로파
고기능재료
항법센서
탄도분석
고출력엔진
화생방
특수화약/추진제

차세대무기체계

유도무기
전차
잡수함
전투기
인공위성

용성(Dual-use)에 대해 고려하여, 부족한 자원을 가지고 연구개발의 성과를 높일 수 있도록 민간부문과 국방부문이 상호 긍정적인 기여를 할 수 있는 방법을 모색하는 것이 중요하다.

국방연구개발의 산·학·연 협동 현황

우리나라 민수분야의 산·학·연 협동연구는 1966년 국가경제개발계획에서 보다 높은 성장에 걸림돌이 되는 것을 제거하여 산업분야를 지원하기 위해 특별법을 제정하여 한국과학기술원(KIST)를 설립하면서부터이다.

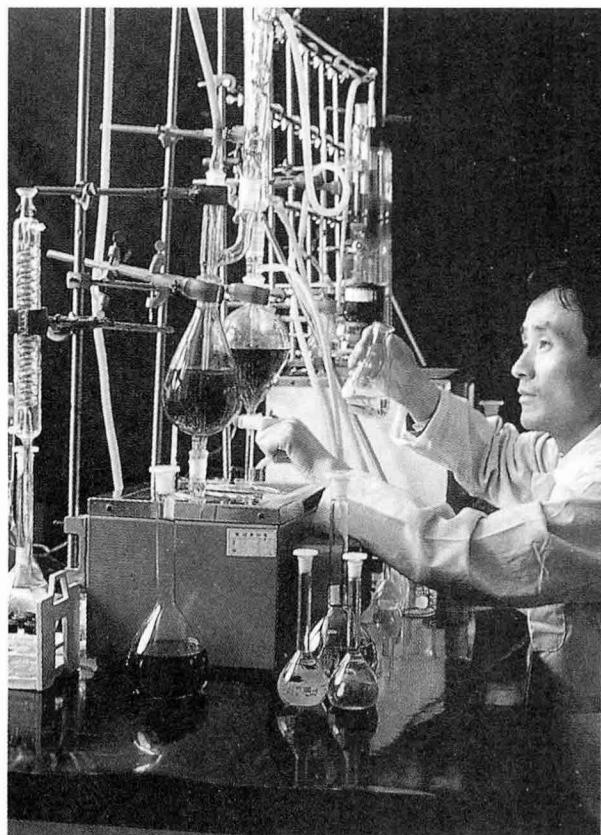
한편, 국방과학기술분야의 산·학·연 협동은 70년대 국방과학연구소를 설립하여 기본 병기를 개발하면서부터이다.

70년대는 국방과학기술의 수준이 전무하다시피했던 여건 때문에 대부분의 기술자료를 도입하여 모방하거나 역설계에 의한 개발 단계로서 산업체와 국방과학연구소간의 협동 개발, 즉 산·연 협동 형태만 있었을 뿐 사실상 산·학·연 협동은 거의 없었다.

70년대에 기본병기를 독자개발 계획을 수립하여 착수하게 됨에 따라 기초기술이 필요하게 되었으며 산·학·연 협동연구의 필요성을 인식하게 되었다.

80년대 국방연구개발에서는 무기체계를 직접 개발하는 과정에서의 기초기술에 대하여 위탁연구형태로 대학 및 정부 출연연구기관에 연구를 의뢰하고 산업체와는 무기체계 개발의 상세설계 및 시제생산을 중심으로 하여 산·학·연 연계를 구축하여 왔다.

그 결과 위탁연구 분야는 79년도 9건 4천5백만원, 83년도 16건 1억9천만원 정도의 극히



적은 규모로 출발하였으나, 89년에는 19억 원으로 6년 사이에 10배가 증가하였고 90년대 이후에도 높은 비율로 증가하고 있는 추세이다.

90년대에 접어들어서는 정밀병기의 독자 개발 단계에 진입하여 국과연의 한정된 연구 자원으로는 모든 국방관련 연구개발을 수행하기에는 한계에 도달하였을 뿐 아니라, 선진국의 첨단기술 보호장벽에 막혔다.

따라서 독자기술의 확보가 절실해짐에 따라 핵심기술 및 부품개발의 필요성이 대두되어 체계개발과 분리하여 별도의 연구개발계획을 수립하여 추진하게 되었으며, 그 결과에 따라 기초기술 강화를 위한 기초연구 지원사업을 시작하였다.



한반도 주변은 탈냉전의 세계적인 변화에도 불구하고 군사력 건설에 주력하고 있음을 볼 수 있는데, 오늘날 국가의 힘을 결정해 주는 힘은 기술력으로 비껴고 있다(사진은 천마 발사장면)

기초연구 사업은 미래 기술환경 변화에 적극적으로 대처하기 위해 기초연구능력이 우수한 대학을 중심으로 기업을 연계시켜 국방과학 기술기반을 구축하고 우수 연구인력을 확보하기 위하여 '90년도 말부터 투자하기 시작하여 90년도에 8.7억 원, 94년도에는 40억 원을 투자하였다.

특히 94년도에는 국방연구개발분야 특화연구소를 지정하는 정책을 수립하여 1차로 서울대, 한국과학기술연구원, 포항공대 등 3개 대학을 특화연구소로 지정, 연간 10억 내외의 연구비를 집중 지원하도록 하므로써 산·학·연 연계 구축을 더욱 강화하였다.

그 결과, 위탁연구를 포함하여 대학 및 출연연구소와 연계한 학·연에 지원하는 연구비는 연간 70억 원을 넘어서고 있다.

90년대 말에는 산·학·연과의 협력체계를 보다 활성화하기 위하여 기초연구뿐 아니라 응용연구까지 정부출연 연구소 및 기업부설

연구소와 공동연구 또는 위탁연구를 확대하여 국방 연구개발비의 15%까지 투자를 확대할 목표로 추진할 계획이다.

이렇게 하여 민간 연구기관을 국방과학기술 개발에 직접적으로 참여케 하여 국방과학기술이 자연스럽게 민수기술로 전파될 수 있도록 함은 물론 국가과학기술개발과도 연계토록 하는 효과를 거둘 수 있을 것으로 판단된다.

향후개발 방향

과거 국방력이 국가의 힘을 상징하던 시기는 지나가고 경제력이 국가의 힘을 지배하고 있다. 특히 선진국의 기술보호 장벽이 날로 강화되어 가고 있는 현실에서 국가과학기술의 능력확대를 극대화하고 국방연구개발의 효율적인 기술확보를 위해 산·학·연과의 협력체계 구축을 더 한층 강화해야 할 것이다.

산·학·연과의 협동연구를 보다 활성화하기 위해 몇가지 발전방향을 제시하고자 한다.

첫째, 기술분야가 공용인 연구개발과제를 많이 도출해야 하며 상호 보완적인 체계를 구축해야 한다. 즉, 협동연구의 기본적인 조건은 상호 관심분야를 연구하며 서로 부족한 부분을 충족시켜 줄때에 가능하다.

따라서, 민수분야의 기술이 우위인 컴퓨터 관련기술은 민수분야의 기술을 국방기술분야에서 받아 이용하고(Spin-on), 정밀설계기술 및 체계종합기술과 같은 국방 우위의 기술은 민간 기술로 과감히 전파되도록(Spin-off)하는 체계의 구축이 필요하다.

둘째, 이러한 공용기술(Dual-use Technology)을 효율적으로 수행하기 위해서는 국가 과학기술 개발과제와 공개가능한 국방연구 개발과제를 통합하여 기획하고 계획할 수 있는 체계를 마련해야 한다.

이를 위해 국내 연구개발집단을 분야별로 특성화하여 집중지원할 수 있는 정책을 수립 시행해야 할 것이다.

셋째, 대학과 연구소, 산업체를 연결시켜 주는 연계체계 구축이 필요하다.

즉, 기초연구뿐 아니라 응용연구 및 상품화 연구의 일부까지 수행하여 연구의 처음에서부터 끝까지 일관성있게 추진될 수 있어야 하며, 이론 연구보다 기술혁신을 유도할 수 있는 분야를 중점 지원 육성함으로써, 기업의 적극적인 참여를 유도해야 할 것이다.

넷째, 우수인력을 양성할 수 있는 프로그램이 개발되어야 한다.

이론과 실기가 겸비된 질 높은 대학인력을 양성해야 하며, 연구경험이 많은 연구원들을 중심으로 기초연구, 응용연구 및 개발을 연

결시켜 줄 수 있는 인력양성 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

다섯째, 국제 공동연구를 활성화시켜야 한다. 선진국들의 기술보호정책으로 첨단분야의 기술을 도입하기는 어려운 실정이나 선진국의 대학 등은 아직도 인적교류가 비교적 용이하다.

최근 러시아 등 첨단기술을 보유한 몰락 공산권의 기술을 공동연구 등을 통해 과감히 도입함으로써 단기간에 과학기술의 저변을 확대할 수 있는 획기적인 정책전환이 절실히 요구된다.

맺 는 말

국방과학이나 민수과학은 기초기술이 거의 같은 분야임에도 지금까지 민과 군이 공동으로 필요로 하는 기술을 상호 협조없이 독립적으로 연구개발하여 사용해 왔다.

때문에 국가 전체적인 측면으로 볼 때 낭비적인 요소가 내재되어 있을 뿐 아니라 민과 군에 소속된 인적, 물적 자원이 통합, 활용되지 않아 기술잠재력이 충분히 발휘되지 못하였으며, 잠재역량과 투자에 비해 국가기술 발전이 상대적으로 미흡했다고 할 수 있다.

향후 국가 전체 연구개발의 효율적인 수행을 위해 국가안보역량과 산업경쟁력을 동시에 제고할 수 있는 민·군 공용기술이 우선적으로 추진되어야 할 과제라고 할 수 있다.

민·군 공용기술개발이 활성화되기 위해서는 여러가지 문제점이 내재되어 있으나 무엇보다도 관련부처는 물론 관련 연구소와 연구개발을 수행하는 연구원 사이에 가로놓여 있는 부처와 개인의 이기주의의 벽을 허무는 것이 가장 중요한 관건이라고 하겠다. ■