

최근 과학기술인들 뿐만 아니라 정치인 및 일반 국민들간에도 기초연구의 중요성에 대한 인식이 높아져가고 있다.

이러한 배경에는 기초과학의 발전 없이는 날로 심화되어가는 선진국들의 기술 보호주의에 능동적으로 대처할수 없을 뿐만 아니라, 고도의 산업기술의 첨단 발전을 기대할수 없기 때문이다.

더욱이 군수산업의 밀거름이 되는 응용과학의 획기적 발전을 위해서는 기초과학의 역할이 더욱 필요하다 하겠다.

각종 첨단병기의 시험장을 방불케 하였던 걸프(Gulf)戰을 통해 우리는 과학기술이 전장에서 얼마나 중요한 역할을 담당하는가를 재삼 느끼게 되었다.

뿐만 아니라, 과연 우리는 자주국방을 위해 어떠한 노력을 하고 있으며, 급변하는 미래의 전장 환경에 어떠한 대처와 얼마나 많은 자주방위 능력을 갖추고 있을까 하는 의구심도 갖게 되었다.

그러나 자주방위 능력은 자주기술 기반에 의한 독자 무기체계의 연구 개발 생산 및 운용으로 이루어질수 있으며, 자주 기술기반은 기초과학의 토대위에서 이루어진다.

기초과학기술의 발전, 그것은 곧 국가경제 및 산업발전의 원동력이 된다는 것은 새삼 강조할 필요도 없거나, 과학기술 발전의 근본토양이 되는 기초과학의 육성은 이제 시급한 당면과제로 대두되었다.

국방과학연구소(國科研)에서는 국방 기초과학 기술활동에 대한 산학협동과 산·학·연 및 軍의 연구참여 확대를 위해 꾸준히 노력하여 왔다.

또한 이를 더욱 심화발전시켜 국방 핵심기술을 공고히 하고, 우수 연구인력을 양성하겠다는 국가목표의 달성과 국방 기초과학 기술을 선도하기 위해 '90년 6월 장기 기초연구 사업 시행계획을 공고함으로써, 국방 기초과학 연구의 활성화를 위한 국가적 사업을 추진하게 되었다(참고자료 1), 2)).

국방 기초과학기술 기반 구축을 위한 장기 기초연구 사업의 추진방향



李 種 哲 / 국방과학연구소
선임연구원, 공학박사

날로 심화되어가는 과학기술 선진국의 기술보호주의에 적극 대처하고, 자주국방의 조기달성과 과학기술 능력을 배가하기 위하여 우리는 산·학·연 협동으로 정체상태에 있는 국방과학기술 마인드(mind)를 다시 한번 되살려야 하겠다. 결국 기초연구의 활성화는 우리 과학기술의 내일을 좌우하게 될 것이다. 이러한 의미에서 볼때 장기 기초연구 사업은 2000년대 고도 정밀무기체계의 자주 연구개발을 위한 범 국가적 장기 국방투자사업으로서, 산·학·연 및 軍의 적극적인 참여와 관련 과학기술인들의 연구의지가 그 어느때 보다도 절실히 요청되고 있다

그동안 산·학·연의 국방과학기술 연계 정책방향<참고자료 3, 4> 및 민·군의 연구개발 협력체계와 역할분담에 대한 연구<참고자료 5, 6>는 부분적으로 이루어져 왔으나, 이 글에서는 장기 기초연구사업에 대한 기본개념을 정립하고, 본 사업의 추진전략 및 발전방향을 제시하고자 한다.

사업목적 및 목표

장기 기초연구사업의 목적은 국방 기초과학 기술기반을 구축하기 위하여 산·학·연 및 군을 국방관련 기초연구 활동에 참여시키고 우수 전문인력을 양성함으로써, 국방비의 생산적 활용과 국가 기술경제 발전에 기여하는데 목적을 두고 있다.

이러한 기초연구 진흥사업은 단기성(短期性), 일과성(一過性)이 아니라 장기적, 지속적 으로 추진해야 실효성을 얻을수 있다는 상징 적인 의미로서, 사업명칭도 장기 기초연구사업 으로 명명되었다.

장기기초연구사업은 적어도 5~10년의 기술 예측으로 차세대 무기체계에 획기적 변혁을 줄 것으로 예상되는 원천기술의 기반확보를 위하여, 대학 등 산·학·연에 장기적으로 기초연구 활동을 지원하는 국방전략사업이라 볼수 있겠다. 이 사업을 통하여 우리는——

- 국방과학 첨단 기술기반을 구축하여 선진국의 기술 예측에서 탈피하며
- 국가안보를 위하여 기술국방에 대한 산·학·연의 참여로 민·군의 공감대를 형성하고
- 2000년대 국방과학기술의 주역인 대학원생을 국방연구개발활동에 조기참여시킴으로써 우수 전문인력을 양성, 활용하며
- 국방비의 생산적 활용으로 국가 기술경제 발전에 기여한다.

이러한 목적을 달성하기 위해 1단계인 약 3년간은 연구지원분야의 다변화로 국방과학기술에 대한 산·학·연의 연구참여 의식을 높이고, 2단계는 국방핵심기술에 대한 연구 수행기

| 연구개발 年代 | 장기기초 연구 | 응용기초연구 +탐색개발 | 체계개발 |
|------------|------------|-----------------|-------------------|
| '70년대 | | | TDP 모방개발 |
| '80년대 | | | 기본장비 독자개발 단계 |
| '90년대 | | | * 고도정밀병기의 독자개발 단계 |

국방연구개발 발전 및 장기 기초연구의 필요성

관의 전문화 및 집중화를 통해 미래 기술혁신을 주도할 핵심 연구집단을 형성하여 기초과학 기술능력을 배양하고, 이를 활용하는데 목표를 두고 있다.

**국방연구개발의 발전과
장기 기초연구의 필요성**

우리나라의 방위산업 및 국방 연구개발에 대한 효시는 70년대초라고 할수 있다(참고자료 7). 1970년 8월에 창설된 국과연(國科研)은 70년대의 긴급목표인 기본병기와 장비의 국산화를 위해 선진기술 자료에 의한 기본병기의 모방개발에 전력을 기울였으며, 무기체계 개발에 따르는 기술파급효과는 방위산업 발전 및 육성과 군사력 증강에 커다란 공헌을 하였다.

체계개발의 꾸준한 기술축적과 시행착오를 거쳐 80년대에는 연구개발 순기중 체계개발의 전단계인 응용연구 및 탐색개발의 연구결과 활용으로 기본장비의 독자개발을 이룩하였고, 90년대에는 고도 정밀병기의 독자개발단계에 진입하게 되었다(위의 도표 참조).

그러나 첨단 병기의 독자개발을 위해서는 각종 핵심기술이 소요되며, 선진국이나 과학기술 경쟁 상대국에 비하여 기초 기술기반이 취약한 우리의 실정을 감안할때, 차세대 무기체계 개발을 위해서는 기초연구의 활성화가 중요한 문제로 제기되었다.

더구나 국과연에서 한정된 인원과 자원으로 모든 국방관련, 연구개발을 수행하기에는 한계에 도달하였을 뿐만 아니라, 체계개발 과제의 일부 제한된 기초연구를 단기적으로 산·학·연에 위탁한 과거의 실정으로는 원천 기초기

술의 적시(適時)획득 및 활용에 많은 어려움이 있었다.

따라서 미래 기술환경 변화의 적극적인 대처를 위해서는 기초연구능력이 우수한 대학을 중심으로 산·학·연에 국방연구를 분담시키고, 이들을 조기에 국방연구활동에 참여시켜야 한다는 필요성이 대두되었다.

그동안 국내의 기초연구비 지원은 문교부, 한국학술진흥재단, 과기처, 과학재단, 상공부 및 동력자원부, 산학협동재단 등 각 재단 및 자체조달 연구비등이 있으나, 이들 중 과학재단이 기초연구 지원을 통한 과학기술의 창달과 진흥에 선도적 역할을 담당하고 있다.

과학재단은 금년(1991년)에 약 3백억원의 연구비를 대학에 지원할 계획(참고자료 8))이나, 아직도 크게 부족한 실정이다. 그것은 과학재단 지원과제에 대한 신청 접수건수가 최근 몇년간 매년 15%~30%의 급격한 증가율을 보이고 있는 것으로 보아도 알 수 있다.

한편 美 국방부에서는 1986년 새로운 형태의 대학 기초연구활동 지원계획(URI : University Research Initiative)을 수립하여, '86 회계년도에 약 6백50억원(9천만불)의 연구비 지원을 시작으로 1백70여 대학에서 1천개 이상의 연구계획서를 접수하고, 10개 핵심분야에 86건의 연구계획서를 채택, 3~5년간 지원하고 있다.

이 예산중 85%는 연구장비를 포함한 연구비로 지급되며, 15%는 연구인력 양성을 위한 대학원생의 연구보조비로 사용되고 있다(참고자료 9)).

영국 국방부도 대학의 연구를 지원하기 위해 지원금을 종래의 약 1백억원(1천4백만불) 수준에서 약1백50억원(2천1백만불) 선으로 크게 늘리고 있다.

그동안 국과연에서도 대학 등 산·학·연에 기초연구비를 지원하여 왔으나, 특정목적의 응용연구 성격상 비공개에 의한 단기성 연구지원으로, 국방연구에 참여하려는 많은 대학에 연구의욕을 고취시키지 못하였다.

예를들면 서울대 공학연구소의 경우 외부과제의 평균 연구기간은 9개월로서, 1회 계약으로 끝난 것이 80%이다. 그것도 대부분의 응용연구(57%) 또는 시험분석(19%), 개발연구(19%)로서, 기초연구가 차지하는 비율은 4%로 극히 미약하다(참고자료 10)).

이제 장기 기초연구사업을 통하여 공개경쟁으로 산·학·연에 기초연구비를 지원하게 됨으로써, 연구의 질을 높일수 있을뿐만 아니라 연구수행기관에서는 장기적, 안정적으로 연구를 수행할수 있는 계기가 마련되었다.

이것은 늦으나마 획기적인 국방과학기술정책의 방향전환으로 평가되고 있으며, 기술국방

미국의 무기체계 순기관리 구분 <관련 : 참고자료 12>

| 구분 | 내역 | | | | | | |
|---------|------------|------|-----------|-----------------------------|---------|----|-------|
| 예산과목 | 연구개발·시험·평가 | | | | | 조달 | 배치 |
| 연구개발 활동 | 연구 | 탐색개발 | 선행개발 | 실용개발 | | | |
| | | | | | 운용체계 개발 | | |
| | 관리 및 지원 | | | | | | |
| 예산활동 | 기술기반 | | 선행기술개발 | 전략/전술 계획 정보 및 통신 통합지원 | | | |
| 획득관리 | 개념형성 단계 | | 타당성 확인 단계 | 본격개발 단계 | 생산 | | 배치·운동 |

의 중요성에 대한 민·군의 공감대가 형성되고 있음은 다행이라 할수 있겠다.

국방 연구개발 단계 및 기초연구 개념

무기체계의 연구개발 순기는 크게 연구-개발, 생산-배치 및 운용의 3단계로 나누고 있으나, 가장 기본적인 단계는 연구개발 단계이다.

연구개발 단계는 일반적으로 기초연구/응용연구/개발연구 등으로 분류하여<참고자료 11> 각각의 정의와 특징을 구분하여 왔으나, 과학기술의 진보와 새로운 기술을 응용하는 대규모의 고성능 무기체계 개발에는 기초/응용/개발등의 단순한 구분보다는 새로운 관리 시스템이 요구되었다.

미국의 무기체계 획득절차는 1961년 PPBS (Planning, Programming, Budgeting System)를 채택, 연구개발의 활동구분을 앞페이지(p. 9)의 도표와 같이 분류하였다.

또한 1971년 훈령을 제정하여 연구개발 및 획득관리에 적합하도록 개념 형성단계, 타당성 확인단계 및 본격 개발단계로 분류하였다<참고자료 12>.

이러한 구분은 예산활동이나 획득관리상 시대의 변천에 따라 변화하고 있으며, 현재는 선행개발의 일부 연구예산중 50% 이상을 차세대 및 차차세대의 핵심기술 연구에 투자하고 있다 <참고자료 13>.

국과연의 연구개발단계도 기본개념은 큰 차이가 없으나 우리 실정에 맞는 순기를 제정하여 시행하고 있으며, 이 중 기초연구를 장기 기초

연구, 응용(기초)연구 및 체계 기초연구로 구분하여 각각의 특정연구 업무를 수행하고 있다.

여기서 장기 기초연구는 아래의 도표에서와 같이 연구개발의 기본단계이다. 이는 장차 무기체계에 획기적 기술혁신을 줄 것으로 예상되는 국방관련 첨단 과학기술의 기반확보를 위하여 장기적으로 수행하는 연구로 정의하고 있다.

기초연구는 일반적으로 진리의 탐구에 목적을 두고, 과학적인 호기심이 동기가 되어 기초이론의 확립과 과학적 지식의 증진을 도모하는 순수 기초연구와 실제적 응용을 간접적으로 지향하는 목적 기초연구로 구분되고 있다.

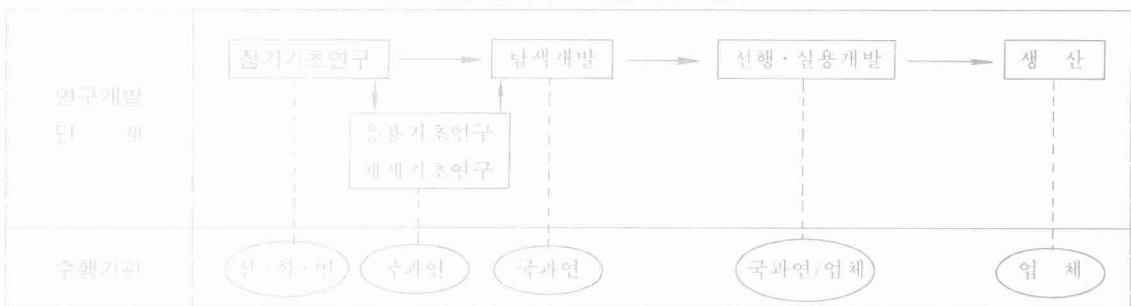
따라서 장기 기초연구는 목적지향적인 기초연구의 범주로 볼수도 있으나, 모든 새로운 기술에 대한 도전과 첨단기술 개발을 위한 기초자료의 도출등을 목적으로, 기초연구 수행의 무한한 잠재력을 보유하고 있는 대학등 연구수행능력이 우수한 산·학·연 및 군에 연구를 위탁하게 된다.

연구결과는 아래의 도표에서와 같이 응용연구나 체계연구/탐색개발등에 활용될 것이며, 나아가 국과연에서 수행하는 무기체계 개발에 응용될 것이다.

추진체계

오늘날 국방과학기술 능력을 높이기 위하여 산학협동 및 산·학·연 역할분담에 의한 연구개발로 한정된 국가 자원과 노력을 결집하여, 기술능력의 한계를 극복해야 한다는 당위성이

연구개발 단계에서의 장기기초연구



대두되고 있다. 그동안 정부에서는 각종 기술 혁신 유인정책과 노력을 통해 산학협동의 중요성을 강조하여 왔다. 오른쪽의 도표는 이 사업의 추진체계로서, 산·학·연과의 연계성 및 역할분담을 보여주고 있다.

연구과제의 도출은 국과연뿐만 아니라 산·학·연에서도 제기토록 하고, 공개방식에 의하여 접수된 연구계획서는 국내 과학기술계 지도자로 구성된 국방과학기술협의회 산하의 8개 학문분야별 전문분과위원회의 공정한 심의평가를 거쳐 선정하고, 선정된 연구 수행기관은 국과연과의 위탁용역 계약을 체결함으로써 연구가 시작된다.

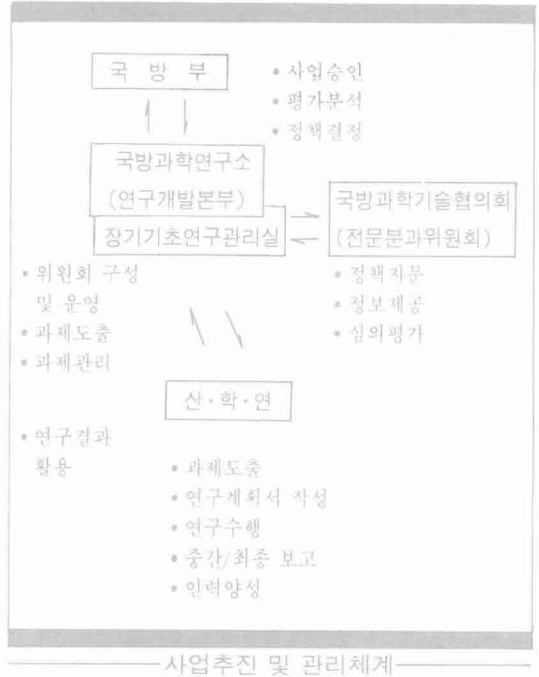
산·학·연의 연구책임자는 자율적으로 연구 수행의 책임을 맡으며, 국과연은 연구지원, 과제관리 및 연구결과활용 등 원활한 연구의 수행을 지원한다. 연구결과는 국내외 관련분야의 전문 학술지나 학술활동, 특허등을 통해 평가받고, 연구기간은 단계별 총소요시간을 인정하고 있으나, 매년말 객관적인 평가를 통하여 사업추진 여부를 결정한다.

■ 연구지원 육성분야

최근에 입증되었듯이 현대전은 최첨단의 미사일, 항공기, 전차, 함정등의 각종 하이테크 병기체계를 이용한 종합과학 입체전이라 할수 있다.

따라서 각종 첨단무기는 그것을 제조하는 재료, 그것을 움직이는 동력원(추진력), 그리고 그것을 지휘/제어/통제하는 C³I(Command, Control, Communication & Intelligence)가 필수적이라 할수 있다.

이러한 현대무기 체계개발사업은 다음 Page의 도표와 같이 수많은 핵심기술과 기술시스템이 동원, 결집된 과학기술 집약적 사업이다. 그러나 핵심기술 개발을 위해서는 이에 필수적으로 원천기술에 대한 기초연구가 중요시되며, 이러한 기초연구과제를 발굴하여 장기, 지속적으로 지원해야 하겠다.



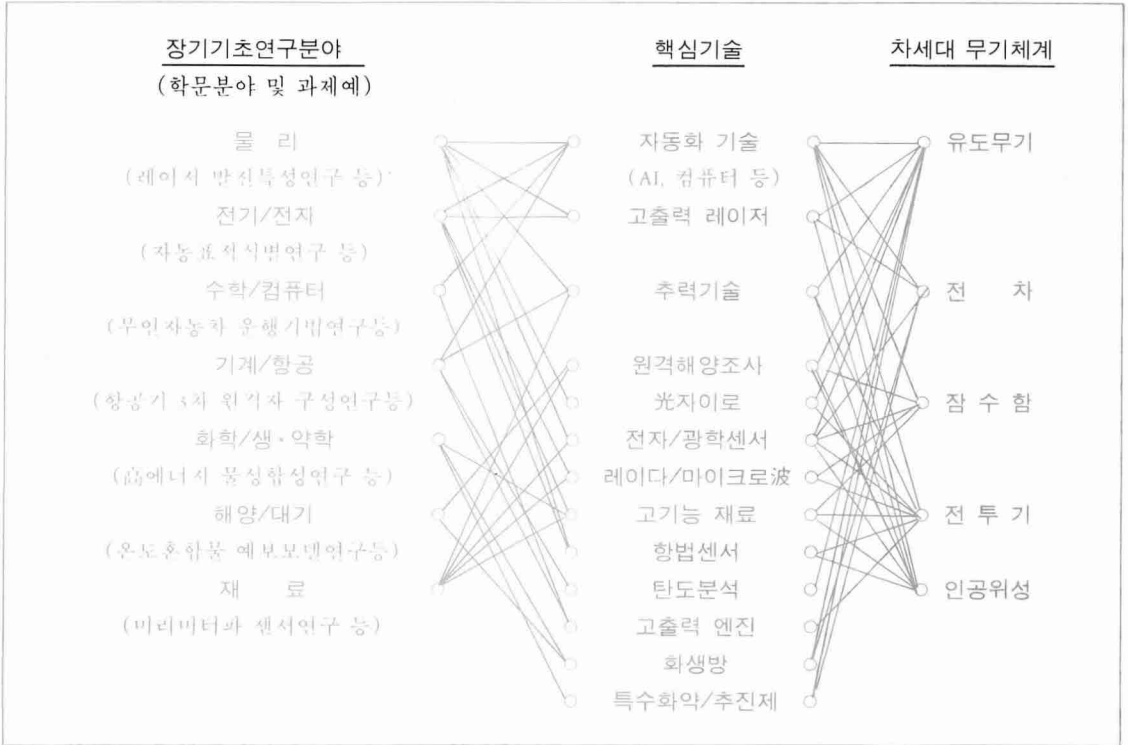
첨단무기체계 개발을 위해 각국에서는 미래 기술의 도출과 각 나라의 특성에 적합한 자체 기술 및 국제 공동기술 개발계획을 수립하여 전략적으로 기술투자를 하고 있다.

그 좋은 예가 美 국방부의 90년 의회에 보고된 핵심기술계획(Critical Technologies Plan) <참고자료 14), 15)>이나, 유럽의 첨단기술 공동개발계획(EUCLID)이다.

이들 핵심기술은 민·군 기술의 구분이 모호할 정도로 급속히 발전하고 있으며, 응용방법에 따라 민수 또는 군용으로 구분된다. 따라서 군수기술 발전의 파급효과는 至大한 것이다.

우리나라에서도 무기체계의 핵심기술에 대한 중점사업분야를 선정하여 집중 육성하려는 연구가 추진되었다<참고자료 16)>.

장기 기초연구사업을 통하여 산·학·연에 지원하는 기술분야는 물론 국방과학 기술분야이나 동시에 민수기술로의 전환이 용이하며, 차후 商用에 응용될수 있는 잠재력을 갖는 이중(二重) 목적의 기술분야로서 차세대 고도정밀 병기체계의 개발로 민·군 공통기술의 발전에도 모하는 것이 본 사업에서 지향하는 목표중의 하나이다.



장기 기초연구분야와 핵심기술 - 무기체계의 연관성

이는 어느 특정분야만의 기술발전으로 모든 분야에 대한 균형발전을 기대하기는 어려우나, 한정된 자원의 극대화라는 취지에서 1단계로 오른쪽(p. 13)의 <표>와 같이 자동화 분야등 17개 분야를 선정하였다.

2단계에는 산·학·연의 기술분담을 통하여 자주기술 개발에 적합한 핵심기술분야를 선정, 연구의 특성화, 집중화, 대형화함으로써, 국내의 연구기반을 더욱 강화해야 할 것이다.

동시에 첨단기술만 지나치게 강조한 나머지 우리가 보유하고 있는 토착기술이나 특성기술에 대한 인식을 게을리 해서는 안되며, 양 기술의 접합내지는 연계방안 <참고자료 17>과 과거처의 국책적 첨단 연구개발 사업 및 10대 중점사업<참고자료 18>의 적극추진을 위해 과학기술인들은 꾸준히 노력해야 하겠다.

연구과제의 도출 및 선정은 기초연구사업 추진에 대단히 중요한 의미를 갖는다. 그 이유는 창의적이고 미래지향적이며, 우리실정에 적합한 자주기술 기반을 마련해야 하기 때문이다.

연구과제의 도출

14 Page의 도표는 유도무기체계 개발을 위해 각 연구단계에서 이루어져야 할 핵심부품을 분류한 것이다.

또한 이의 개발에 필수적인 요소기술 기반 구축을 위하여 수행되어야 할 장기기초연구과제의 도출 방법을 보여주고 있다.

즉 유도무기의 유도조종을 위한 핵심 부품으로는 레이저 발진장치가 필수적이며, 이 장치 개발에는 레이저 발진을 위한 특성연구로서 「레이저의 대기투과 특성」이나 「Ramman Shift를 이용한 레이저의 발진과장」 등에 대한 기초연구가 선행되어야 한다.

이와같이 위의 도표에서처럼 차세대 무기체계개발에 소요되는 공통핵심기술에 대하여 14 page의 도표와 같이 세부기술분류를 하거나, 또는 연구개발의 의사결정 Tree를 응용한다면 우리가 시급히 수행해야할 기초연구 과제가 도출될 것이다.

맺는 말

이 글에서는 국방과학연구소에서 수행중인 장기 기초연구사업의 개념 및 발전방향을 제시하였다.

장기 기초연구사업은 산·학·연에 대한 기초연구지원을 공개적으로 실시하며, 그동안 국방 연구개발이 단기간에 일정한 성과를 지향하는 특정목적 연구에서 장기간 소요되는 기초연구에 방향을 돌림으로써, 국가의 연구수준을 높이고 원천기술을 확보할수 있다는 점에 의의가 있다.

따라서 이 사업을 성공적으로 추진하기 위해서는 국가차원의 지속적인 연구지원 뿐만 아니라 기초과학 연구인력의 대부분이 대학 및 연구소등에 잠재하고 있는 실정을 감안할때, 이들이 기초연구 활동의 핵심이 되어야 하며 이 사업에 큰 역할을 담당하여야 한다.

날로 심화되어가는 과학기술 선진국의 기술 보호주의에 적극 대처하고, 자주 국방의 조기 달성과 과학기술 능력을 배가하기 위하여 우리는 산·학·연 협동으로 정체상태에 있는 국방과학기술 마인드(mind)를 다시한번 되살려야 하겠다.

一笑一少一怒一老

진정한 행복

프랑스인과 러시아인이 대화를 나누다가 행복에 관해 얘기를 하게 됐다.

「행복이란 지방출장을 가서 아름다운 여성과 실컷 즐기고는 뒷끝없이 헤어져 돌아오는 거야」

그러자 러시아인이 말하였다.

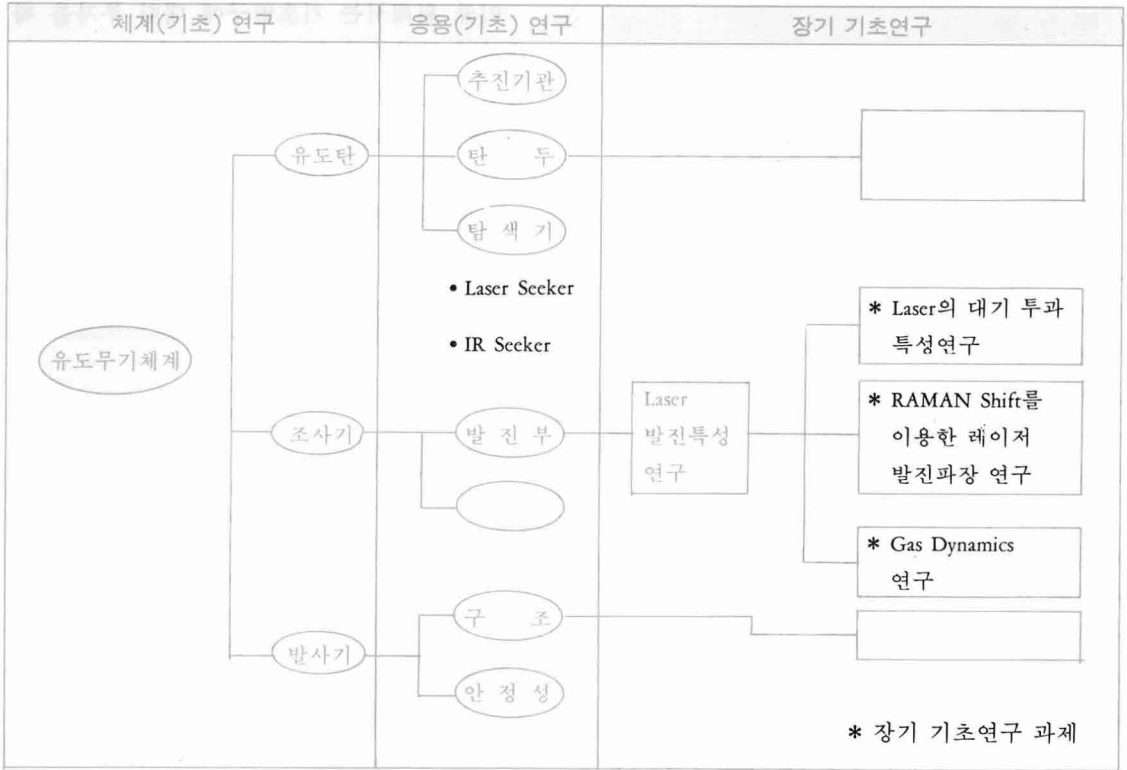
『아닐세. 진정한 행복이란 새벽 3시에 문을 두드린 비밀 경찰이 “이반 안드로 비치, 당신을 체포하겠소”라고 말할때, ‘미안하지만 이반 안드로비치는 옆집에 사는데요’라고 대답할 때라네』

이를 위해서는 기초연구에 대한 투자를 확대하여 국방과학기술의 중요성에 대한 이해를 촉진시키고 미래를 선도할 국방과학 기술인력을 양성해야 하겠다.

기초연구의 활성화는 결국 우리 과학기술의 내일을 좌우하게 될 것이다.

연구지원 육성분야

| 분 야 | 내 용 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자동화 | <ul style="list-style-type: none"> • Robotics • 인공지능 • 컴퓨터 |
| 레이저 | |
| 고감도 레이더 | <ul style="list-style-type: none"> • 신호처리 • 영상인식 • 표적자동식별 • 위상배열 |
| 센서 | <ul style="list-style-type: none"> • 항법센서 • 자기센서 • 음향센서 • 수동센서 |
| 최적설계 | |
| 원격탐사 | <ul style="list-style-type: none"> • 해양/대기 상호작용 • 원격해양 조사기법 • 지자기장 및 전자기 |
| 스텔스(Stealth) | <ul style="list-style-type: none"> • 신호감소기술 |
| 연구관리 | <ul style="list-style-type: none"> • 국방과학기술정책 • 장기기술 발전예측 • 과학기술 관리기법 |
| 모의시험 | <ul style="list-style-type: none"> • 탄도분석 • 전산유체역학 • Modeling |
| 극소전자회로 | |
| 첨단추진기술 | <ul style="list-style-type: none"> • 고출력 엔진 • 추력기술 • MHD 추진 • 이동용 전원 |
| 화생방 | <ul style="list-style-type: none"> • 생체정보전달 • 화학작용제 원거리 탐지 • Biotechnology |
| 신소재 | <ul style="list-style-type: none"> • 내열/고감도 복합재료 • 특수방탄재료 • 특수전자재료 |
| 특수화약 | <ul style="list-style-type: none"> • 고에너지 물질합성 • 분체연구 |
| 광섬유 응용 | <ul style="list-style-type: none"> • 광자이로 |
| 군사 종합정보통신 | |
| 무기체계 효과이론 | |



장기 기초연구과제의 도출(예시)

이러한 의미에서 볼때 장기 기초연구사업은 2000년대 고도 정밀무기체계의 자주 연구개발을 위한 범 국가적 장기 국방투자사업으로서, 산·학·연 및 軍의 적극적인 참여와 관련 과학기술인들의 연구의지가 그 어느때 보다도 절실히 요청되고 있다.

참 고 자 료

- 1) 국과연, <장기 기초연구 사업안내>, 국과연-장기-90-1, 1990. 6
- 2) 과학재단, <과학재단 소식>, P.P8~9, 1990. 6
- 3) 지태홍, <산·학·연의 국방과학기술 기반화 연계 정책방향>, 국과연, 1989. 11
- 4) 지태홍, 「산·학·연의 전략적 군사기술 기반화

- 관리」, 월간 <국방과 기술>, 1989년 7월호
- 5) 이재윤, <軍 R & D와 민간 R & D의 유기적 협력 체계 수립에 관한 연구>, 중앙대학교, 1989
- 6) 윤덕균, 「2000년까지는 군사목적에 활용가능한 한국 첨단기술의 발전방향」, 국방과학논총 제2집,
- 7) 국과연, <국방과학연구소 略史> 제1권, 1989
- 8) 과학재단, <과학재단 소식>, P.6, 1991. 1
- 9) U.S. DoD, 「University Research Initiative」, AD-A184 876, 1987. 6
- 10) <한국경제신문>, 1991년 4월 2일자 「공과대학」 난
- 11) 北天賢司, <研究開發のシステム ズアプローチ>, P.P2~3, 18~19, コロナ社, 1977
- 12) 국과연, <세계 주요 각국의 국방연구개발과 방위 산업>, P.P10~15, 1985. 10
- 13) U.S. Army, 「Materiel for Winning」, 1988. 9
- 14) U.S. DoD, <Critical Technologies Plans>, 1990. 3
- 15) 김현보, 「21세기 美 핵심 군사기술 계획」, 월간 <국방과 기술>, 1990년 12월호
- 16) 손운택, <무기체계의 핵심기술>, 국과연, 1990
- 17) 최희운 외, <첨단기술과 재래기술의 연계화 방안 에 관한 연구>, 과기처, 1988
- 18) 과기처, <첨단기술개발 기본계획>, 1989

이 글은 국방과학연구소의 의견과 다를수 있으며, 본 사업의 발전방향에 대한 지상 토론을 환영합니다 (필자 주)