

초 점 기 획

(2) 국방연구개발사업의 특징

목차

- I . 국방연구개발사업의 일반현황
- II . 표본의 분포
- III . 연구개발환경
- IV . 연구개발목표 및 성격
- V . 연구개발 대상기술
- VI . 연구개발의 수행
- VII . 사업의 성과 및 영향

洪性範

대외정책연구실 선임연구원, 행정학 박사

(Tel : 02-250-3073)

I . 국방연구개발 사업의 일반 현황

국방연구개발사업은 1973년 국방과학연구소(ADD)가 설립되면서 ADD 주도하에 국산 무기의 개발 및 생산이 본격적으로 수행되면서 시작되었다고 볼 수 있다. 국방연구개발사업의 기본방향은 국방기술의 자립과 중장기 무기체계 획득에 초점을 맞추고 있는데, 이를 달성하기 위한 구체적인 추진전략은 「국방 중장기 획득개발계획서」 상에 잘 나타나 있다. 「국방 중장기 획득개발계획서」 상에 명시된 국방과학기술정책 추진의 다섯 가지 기본방침은 다음과 같다.

- ① 주변국 억제전력 증강을 위한 필수 국내개발대상을 선정된 후 이를 집중 추진한다. 이를 위해 신규개발과제의 7대 분야를 도출하고 주전투장비의 성능개량과 핵심기술/부품 개발을 선별적으로 추진한다.
- ② 획득원 파악→중점개발대상 선정→기술획득에 이르기까지 선정된 과제에 필요한 핵심기술 부품의 획득전략을 수립한다.
- ③ 산·학·연 역할분담 및 연계강화로 범국가적 연구개발체제를 구축한다. 먼저 업체가 주도하는 개발영역을 확대하되 핵심전력 및 비익병기는 정부가 주도하도록 한다. 그리고 고도정밀병기/성능개량은 정부관리업체가 주도하게 하고 핵심기술개발에 대해서는 대학 정부 및 업체 연구소의 참여를 확대한다.
- ④ 1998년까지 국방비의 5%까지 연구개발투자를 확대한다.
- ⑤ 국내 개발장비의 시험평가기반을 강화한다.

여기에서 우리가 주목할만한 것은 무기체계 획득에 있어서 전략적인 국내 연구개발노력을 강조하고 있다는 점이다. 그동안 국방기술에 대한 국내 연구개발노력은 국방에 직접적으로 연계된 부문에서 제한적으로 이루어져 왔으나, 앞으로 국방연구개발에 대한 투자와 참여주체를 대폭 확대하여 산·학·연을 전략적으로 연계한 범국가적 국방연구개발체제 구축의 필요성을 제기하고 있다.

국방비 대비 국방연구개발투자는 1975~1981년 기간 동안 평균 2.4% 수준을 유지해 오다가 1982~1988년 기간 중에는 이보다 낮은 수준인 평균 1.4% 수준에 머물러 있었다. 그러나 근래에는 국방비 대비 국방연구개발투자의 비율이 다시 증가하는 양상을 나타내고 있는데, 1989년 1.91% 수준에서 1991년에는 2.44%, 1992년에는 2.78% 수준을 나타내

국방비 대비 국방연구개발투자가 3%에 가까워지고 있는 것을 볼 수 있다. 1995년 국방연구개발비는 3,330억원으로 3%를 넘었다.

그러나 국방연구개발비 지출을 외국과 비교할 때, 우리나라의 국방연구개발비가 주요 선진국에 비해 절대액, 국방비 대비 국방연구개발비의 비율, 그리고 GDP 대비 국방연구개발비의 비율 등 모든 측면에서 매우 낮은 수준에 머물러 있는 것을 알 수 있다. 전통적으로 국방연구개발비 지출이 컸던 미국, 프랑스, 영국과는 비교 자체가 어렵다고 할 것이나, 군비문제에 대해 제약을 받아 국방연구개발비 지출이 작을 수 밖에 없었던 독일, 일본, 그리고 우리나라보다 경제규모가 작은 대만에 비해서도 국방연구개발비 지출이 매우 적었던 것을 알 수 있다. 이는 국가전체의 과학기술발전에서 차지하는 국방연구개발의 역할이 다른 나라에 비해 그만큼 작다는 것을 의미하기도 한다.

한편 1972~1992년 기간 동안 이루어진 국방연구개발투자 중 순전히 연구개발에 사용된 경비의 비중은 40.6%이며, 나머지 49.4%는

<표 1> 국방연구개발비 지출의 국제비교(1992년도)

(단위: 억달러)

구분	한국	대만	일본	독일	영국	프랑스	미국
국방비(A) (비교)	107.7 (1)	110.4 (1.0)	359.0 (3.3)	333.0 (3.1)	422.0 (3.9)	369.0 (3.4)	2,819 (26.3)
연구개발(B) (비교)	3.6 (1)	4.7 (1.6)	9.9 (3.5)	19.3 (6.7)	48.4 (16.8)	55.3 (19.2)	366 (127)
B/A(%)	2.7	4.1	2.8	5.8	11.4	15.0	13.0
GDP/B(%)	0.08	0.23	0.03	0.1	0.46	0.49	0.61

주: 국방비(A)와 국방연구개발비(B)의 비교수치는 한국을 1로 보았을 때, 비교대상국의 규모배수를 나타냄.
자료: 국방과학연구소

연구기관 운영비, 생산수탁, 연구지원, 건설비등에 사용되었다. 그리고, 연구개발비는 시제비를 중심으로 한 체계개발에 72.6%가 투입되어 국방연구개발이 무기체계에 대한 국방기술의 적용에 중점을 두고 있다는 것을 나타내고 있으며, 기초탐색과 기술지원에는 각각 22.3%와 4.8%가 투입되었다.

최근 국방연구개발투자의 연구개발비 사용내역을 보면, 체계개발이 여전히 대중을 이루고 있으나 핵심기술/부품에 대한 연구개발비가 두드러지게 증가하고 있는 추세를 볼 수 있다. 1970~1990년 기간 중 77.3%에 달하던 체계개발에 대한 연구개발비가 1991~1992년 기간 중에는 66.6%로 줄어든 반면, 1970~1990년 기간 중 19.1%에 그치던 핵심기술에 대한 연구개발비는 1991~1992년 기간 중에는 29.3%로 증가한 것을 알 수 있다. 이러한 추세는 무기체계 적용을 위한 연구개발에서 한 걸음 더 나아가 국방부문의 핵심기술역량 확보를 위한 연구개발에 대해 점차 관심이 높아지고 있는 것을 반영한다고 할 것이다.

이를 통해서 국방연구개발투자의 전체적 특징은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 국가 전체적으로 민수부문에 비해 국방부문의 연구개발투자가 차지하는 역할이 작고, 더구나 국방연구개발비는 외국에 비해 절대적으로 적은 규모이기 때문에 독자적인 자체연구개발보다는 기술자료(TOP) 도입과 모방개발을 위주로 수행될 수 밖에 없었다. 둘째 연구개발비 중 시제비를 중심으로 한 체계개발비가 가장 큰 비중을 차지하여 무기체계 획득을 위한 국방기술의 적용

을 중심으로 국방연구개발이 이루어지고 있다. 셋째, 국방연구개발투자가 최근 크게 증가하는 추세에 있고, 앞으로 범국가적 국방연구개발체제를 구축이 이루어질 경우 투자규모나 참여주체가 대폭 확대될 전망이다. 넷째, 최근 핵심 기술/부품에 대한 연구개발비가 증가 추세에 있어 국방기술의 자립을 위한 기술역량 강화를 위한 노력이 커지고 있는 것을 알 수 있다.

II . 표본의 분포

국방연구개발사업에 대한 조사는 국가안보 적인 측면을 고려하여 본 연구진이 전체 조사대상집단을 파악하려는 시도는 하지 않았고 표본의 추출과 설문조사도 국방과학연구소에 전적으로 의뢰하여 실시하였다. 따라서 본 연구의 분석 결과도 국방연구개발사업의 특성을 전체적으로 대변한다고 하기보다는 국방과학연구소에서 선사하여 응답한 과제의 특성을 나타낸다고 보아야 할 것이다. 그러나, 국방연구개발사업이 주로 국방과학연구소를 중심으로 추진된다는 점에서 해당 연구소가 직접 수행하거나 대학에 위탁하여 추진한 과제의 특성에 대한 어느 정도의 윤곽은 나타내고 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 최종적으로 50개의 과제가 응답되었는데, 대부분의 과제가 '90년대 초반 혹은 중반에 종료되었거나 종료될 예정인 과제로 구성되어 본 연구의 분석결과가 국방연구개발사업으로 추진된 최근의 과제에 대한 특성을 반영하고 있다고 보아도 좋을 것이다.

수집된 표본을 연구비 규모별로 보면, 비교적 소규모인 5천 만원 미만의 과제로부터 10억 원 이상의 대규모 과제에 이르기까지 다양한 규모의 과제로 구성되어 있는 것을 볼 수 있다. 주로 대학에서 수행된 기초연구가 이에 해당할 것으로 생각되는 5천 만원 이하 규모의 과제가 전체의 31.2%를 차지하였고, 5천만원 이상~5억원 미만 규모의 과제가 35.3%, 그리고 주로 체계개발에 해당되는 5억원 이상 규모의 과제는 33.3%를 차지하였다. 특히, 단위과제당 10억 원 이상~30억원 미만에 이르는 과제가 8.3%, 30억원 이상의 연구비 규모를 가지는 과제도 18.8%나 포함되었다.

이를 통해서 볼 때, 수집된 국방연구개발사업의 표본과제는 순수한 연구개발 이외에 시제비를 포함하는 중과제 또는 대과제를 많이 포함하고 있다고 볼 수 있으며, 국방연구개발의 복합적 성격으로 말미암아 다른 사업에 비해 상대적으로 연구비 규모가 큰 과제가 많다는 것을 알 수 있다.

국방연구개발사업은 과제의 성격별로 볼 때 크게 기초연구, 핵심기술 및 부품개발, 체계개발로 나눌 수 있는데, 본 연구의 표본은 기초연구 9건(18.4%), 핵심기술 및 부품개발 26건(53.1%), 체계개발 14건(28.6%)의 분포를 보여 핵심기술 및 부품개발이 가장 많았다.

응답과제를 수행기관별로 보면, 국방과학연구소(ADD) 25개, 대학이 24개 그리고 기업이 1개의 분포를 나타내었다. 대학이 수행한 과제는 주로 기초연구와 핵심기술 및 부품 개발을 위한 과제였으며, ADD가 수행한 과제는 핵심기술 및 부품개발과 체계개발에 치중되었다.

한편, 조사결과 응답된 표본의 국방부문별 분포를 보면 항공 14개(29.8%), 정보/전자전13개(27.7%), 화력 9개(19.1%), 함정 6개(12.8%)의 순으로 많이 구성되었고, 기타 지휘 및 통제, 기동, 공병, 방공 등이 각 1개로 구성되었다. 이를 STEPI의 기술분류체계로 보았을때에는 50개 응답과제 중 기계, 설비 분야가 18개(36.0%), 정보, 전자통신 분야가 15개(30.0%), 소재·공정 분야가 6개(12.0%)로 전체 응답과제의 78%를 점하였다.

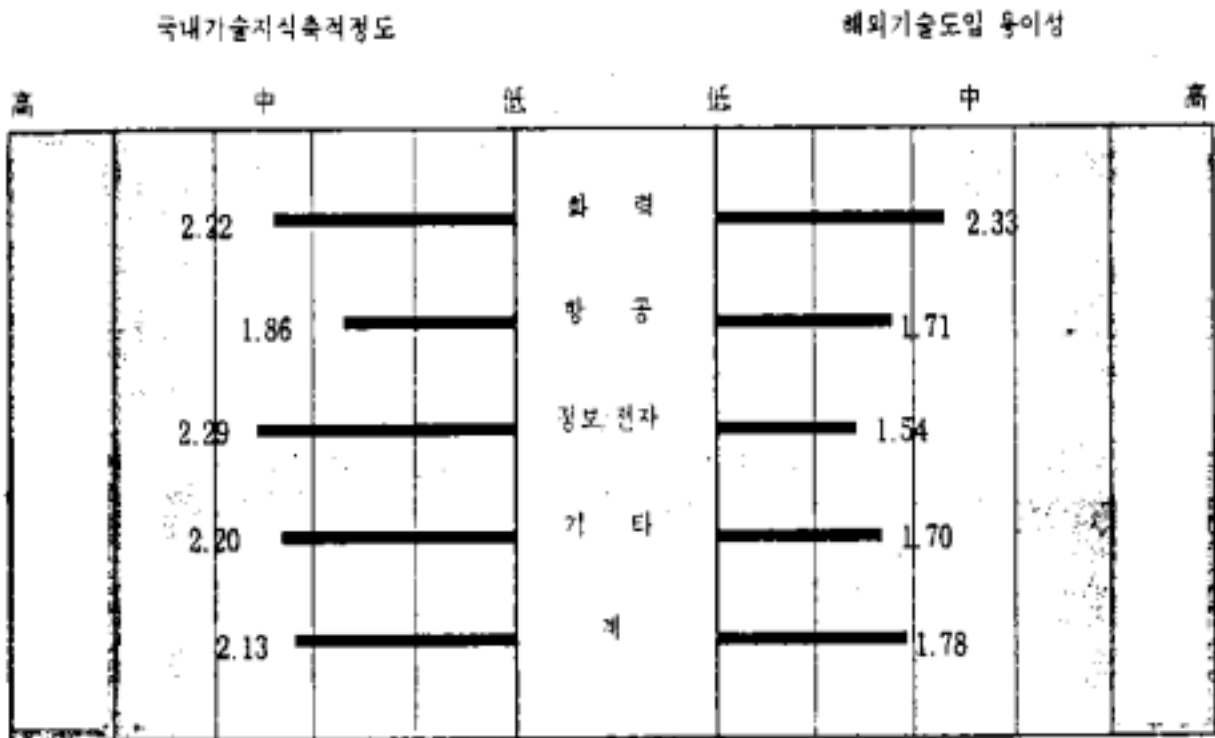
III . 연구개발환경

다른 정부연구개발사업의 경우 연구개발환경으로서 기술환경과 더불어 시장환경, 제도적 환경에 대해 분석하였으나 국방연구개발사업에 관련된 시장과 제도는 정부의 국방부문에 특징적이라는 점에서 분석의 의미가 적어 주로 기술환경의 특성에 대해서 살펴보았다.

사업 전체적으로 과제를 추진할 당시 해당과제와 관련된 기술지식이 국내에서는 제대로 축적되어 있지 않고 관련분야의 국내전문가도 적은 상태였으며, 관련기술을 해외로부터 도입하는 것은 매우 어려웠던 것으로 나타났다(<그림

1> 참조). 해당과제와 관련된 필요지식의 국내축적정도(2.13)는 보통 수준(3.00, 이하 공통)보다 훨씬 낮은 수준이었고, 해외로부터의 기술도입 용이성(1.78)도 매우 낮아 상당히 어려운 기술환경 속에서 연구개발이 이루어졌던 것을 알 수 있다.¹⁾ 이를 분야별로 보면, 특히 화력이나 정보/전자부문에 비해 항공부문의 국내 기술 축적 정도가 현저히 낮아 이 분야의 기술적 취약성을 단적으로 보여주고 있다. 특히, 정보/전자, 항공 부문은 화력부문에 비해 통계적으로 (Duncan Group Test: 5% 유의수준)유의한 차이로 외국이 기술이전을 극히 기피하는 부문으로 나타났으며 이에 따라 독자적인 연구개발 추진의 필요성이 상대적으로 더 컸던 것을 알 수 있다. 한편, 해당과제 추진 당시의 기술환경

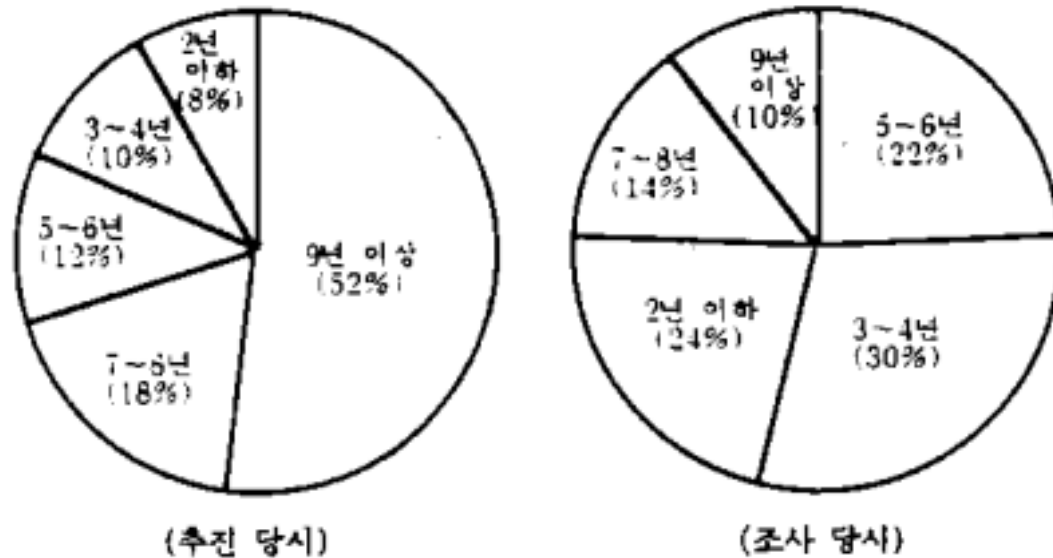
<그림 1> 기술부문별 해외도입 용이성과 국내기술지식 축적정도



을 과제의 성격별로 살펴보면, 핵심기술 및 부품개발이 체계개발에 비해 국내 기술축적 정도도 낮고 해외로부터의 기술도입은 더욱 어려웠던 것으로 나타났다.

그리고 과제추진 당시 외국 기술선도주자에 비해 대체로 7~8년 이상의 기술격차가 있는 과제를 대상으로 하였으며 외국 기술선도주자와의 기술격차가 9년 이상인 과제가 전체의 52%를 차지하였다. 그러나 조사시점인 1995년초를 기준으로 했을 때는 외국 기술선도주자와의 기술격차가 4년 정도로 줄어든 것으로 나타나 국방연구개발사업의 추진을 통해 기술격차 해소가 상당히 이루어졌다는 것을 미루어 짐작할 수 수 있다(<그림 2> 참조). 과제성격별로 살펴보면 추진당시, 현재 모두 핵심기술 및 부품개발의 기술격차가 상대적으로 큰 편이다. 이를 분야별로 살펴보면, 항공분야의 기술격차가 가장 컸던 동시에 다른 분야에 비해 기술격차 해소가 용이치 않은 것으로 나타났으며, 상대적으로 화력분야는 기술격차가 많이 줄어들었다고 보고 있다. 항공분야는 과제 추진당시 외국 기술선도주자와 평균 8~9년 정도의 기술격차를

<그림 2> 국방연구개발사업의 외국 기술선도주자와의 기술격차



보였으며, 1995년 초를 기준으로 보았을 때도 평균 6~7년 정도의 기술격차를 보이고 있다고 판단하고 있다. 이를 고제의 성격별로 보면, 핵심기술 및 부품개발이 과제추진 당시 평균 8~9년 정도의 기술격차를 보여 통계적으로 (Duncan Group Test: 5% 유의수준) 유의한 차이로 기초연구나 체계개발에 비해 기술격차가 더 컸던 것으로 나타나 국방부문의 핵심요소기술이 크게 낙후되어 있었던 것을 알 수 있다.

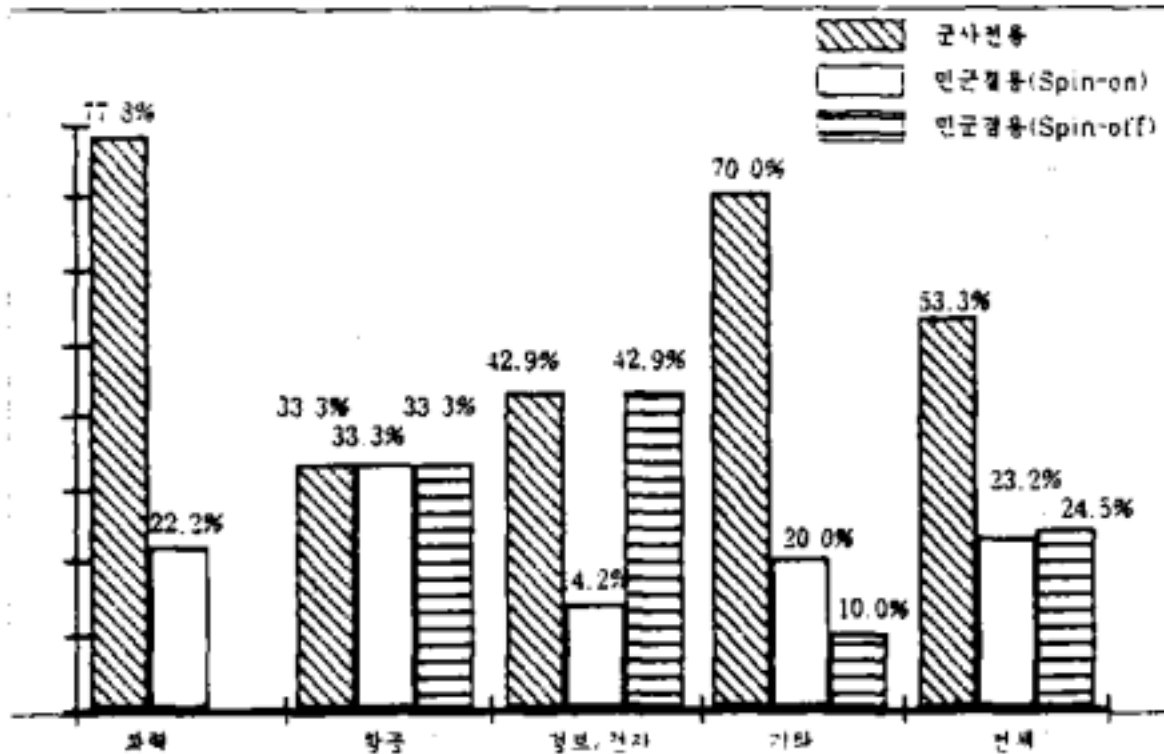
한편, 기술도입이 어려웠던 이유로는 기술보유기관의 기술이전반대, 기술도입료 고가, 기술도입처에 대한 정보부족 등 모두를 매우 중요하게 지적하였다. 특히, 핵심기술 및 부품 개발과 기초연구에 있어서는 응답자의 50% 이상이 기술보유기관이 기술이전을 기피하고 있어 기술원천에 대한 접근 자체가 봉쇄되어 있다고 판단하였다.

IV. 연구개발목표 및 성격

1. 연구개발목표

개발하고자 하는 기술의 용도로는 군사전용 기술과 민군겸용기술이 각각 응답과제의 54.2%, 45.8%를 나타내었다. 그리고 민군겸용(Dual-use)의 용도를 가진 기술을 개발하는 과제는 민수기술이 군사적으로 적용되는(Spin-on)과제와 군사기술이 민수기술에 적용되는(Spin-off)과제가 각각 반반을 차지하였다(<그림 3> 참조). 이를 통해서 볼 때, 0사업이 국방무기체계의 개발을 표방하고 있으나 이 중 상당한 과제가 민수기술의 발전과 연관성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 민수기술개발을 목적으로 하는 다른 연구개발사업간에 연계성을 높일 필요성이 있으며, 신기술 창출과 활용의 주체인 산업계와도 연구개발에 대한 협력관계를 증진시켜 나갈 필요가 있다고 판단된다.

<그림 3> 국방연구개발사업의 기술용도



이를 군사부문별로 보면, 화력부문은 주로 군사전용기술에 치중되어 있으나, 항공부문과 정보/전자부문은 민군겸용 기술의 용도를 가진 과제가 군사전용기술의 용도를 가진 과제보다 더 많은 비중을 차지하였다. 항공부문의 경우 두 기제어부문을 제외하고는 민수기술과 군사기술로 구분하는 것이 기술개발의 경제적 측면에서 오히려 바람직스럽지 않으며, 전자/정보부문의 경우 군사적으로 활용되는 초고주파기술, 컴퓨터 기술, 신호처리기술, 통신기술 등은 거의 민수적인 활용이 가능한 기술들이다. 따라서 군용장비 체계와 소재개발의 대부분은 민군겸용기술의 범주로 볼 수 있다고 하겠다. 특기할만한 것은 민군겸용기술의 용도가 높은 두 군사부문 중 정보/전자부문은 군사기술의 민수기술로 활용될 수 있다는 비중이 높게 나타나, 국방연구개발에서 민수부문을 앞서는 첨단정보/전자기술의 개발도 수행하고 있다는 것을 암시하고 있다.

수행된 과제는 기반기술 축적(4.52)과 무기체계상의 적용성(4.24)을 두드러지게 높게 추구하고 있었는데, 이 사업의 궁극적인 목표가 독자기술에 의한 주요 무기체계의 개발에 있다는 점에서 사업목표에 잘 부합하고 있다고 하겠다. 한편, 이 사업의 과제는 미래기술혁신 지향성(4.04)에 높이 기여하고 산업경쟁력 강화(3.58)에도 상당한 기여를 할 것으로 판단하고 있는데, 이는 국방기술 개발이 민군겸용 용도로 활용될 수 있는 기술이 많아 중장기적으로는 산업에 기술파급효과를 가져다 줄 수 있다는 것을 암시하고 있다. 그러나 실질적으로는 대부분의 과제들이 군사전용 기술개발에 최우선순위를 두고 있는 가운데 무기체계에 대한 적용이나 기반기술에 대한 축적에 일차적 목표를 두고 있기 때문에, 당장 민군겸용(dual-use)적인 연구개발은 아직 구체화되지 못하고 있는 실정이다.

이 사업은 국방분야의 임무지향적 사업이라는 점에서 연구목표의 구체성(4.20)이 매우 높게 나타났으며, 이러한 연구목표는 현재 무기체계 소요보다 향후 중장기적인 무기체계 소요(4.12)를 높게 반영하고 있는 것으로 나타났다. 연구개발목표를 설정하는데 있어서는 상향식(bottom-up)과 하향식(top-down)방식이 동시에 이루어지는 것으로 나타났는데, 연구자의 의도(3.56)도 전문성을 인정하여 연구개발목표 설정에 상당히 반영되나 하향식 방식인 무기체계 소요여부(3.69)가 보다 많이 반영되고 있는 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 국방연구개발사업이 합동장기군사전략기획서, 합동중기군사전략목표기획서, 국방중기계획, 국방중장기계획특개발계획서, 합동중장기무기체계기획서 등 사전중장기계획에 의거하여 수행되기 때문이다.

한편, 과제수행 중 연구개발목표의 변경여부를 살펴보았을 때, 43개 응답과제의 65.1%가 당초 설정된 목표를 변경하지 않고 연구개발을 지속하였으나, 응답과제의 34.9%에 해당하는 15개 과제는 연구개발을 수행하는 도중에 목표의

변경이 있었던 것으로 나타났다. 목표변경의 사유로는 예상치 못한 기술적 여건 변화가 8개 과제로 가장 많았고, 정부의 연구개발정책의 변화가 4개 과제, 사전기획 불충분이 3개 과제로 나타났다. 이를 통해서 볼 때, 국방연구개발사업은 중장기 무기체계 소요에 대응하는 구체적인 연구개발목표가 수립되어 비교적 지속성있게 추진되나, 무기체계 또는 국방관련기술의 환경 변화에 따라 부분적으로 당초 설정된 목표의 조정이 필요한 과제도 상당수 있었던 것으로 드러났다.

2. 연구개발성격

이 사업이 대상으로 한 연구개발유형을 복수 응답시킨 결과, 응용연구-기술개발 단계에 속한 연구개발을 수행한 과제가 응답과제 전체의 41.3%로 가장 많았고, 무기체계 적용단계와 기초/탐색연구단계에 속한 연구개발을 수행한 과제가 각각 응답과제 전체의 28.3%와 21.7%를 차지하였다. 이를 수행주체별로 보면, 연구기관(ADD)의 경우 기초, 탐색연구 단계에서부터 양산 단계까지 전과정을 골고루 담당하고 있는 반면, 대학의 경우에는 기초/탐색연구 단계와 응용연구/기술개발 단계에 치중하고 있는 것을 볼 수 있다. 여기서 ADD가 연구개발의 전과정에 걸쳐 분산적인 연구개발노력을 기울이고 있는 것은 여러 단계에 걸쳐서 기술적 문제 해결이 이루어질 수 밖에 없는 복합적인 국방연구개발의 속성을 반영하고 있는 측면도 있으나, 아직까지 대학, 기업 등 다른 연구개발주체가 국방연구개발에 별로 참여하지 못하고 있고 관련된 전문성도 낮기 때문인 것으로 보인다. 그러나, 앞으로는 국방연구개발에 있어서도 군·산·학 협력체계를 구축하여 ADD는 전략비억무기의 연구개발에 노력을 집중할 수 있는 연구 개발체제를 갖출 필요성이 있다고 판단된다. 특히, 연구개발체제간 원활한 기술정보 교류와 연구협력체계의 형성은 향후 민군경용기술의 개발에 중요한 요건이 된다고 할 것이다.

과제수행을 통해 기대하는 최종적인 기술적 산물에 주안점을 두고 연구개발성격을 살펴보면, 기반기술에 관련된 연구개발(58.7%)이 가장 많았고 제품 관련 연구개발(32.6%)이 그다음을 차지하였으며, 공정 관련 연구개발(4.3%)은 드문 것으로 나타났다. 기반기술개발에 관련된 연구개발은 주로 이 사업으로 수행된 기초연구와 핵심기술연구기에 해당할 것이며, 부품개발과 체계개발이 제품관련 연구개발에 해당하는 것으로 생각된다. 또한 공정관련 연구개발이 적었던 것은 국방연구개발에서는 기본적으로 성능요인이 가장 중시되고 가격요인에 대해서는 고려는 적을 수 밖에 없다는 점이 기본적인 이유일 것이며, 이와 함께 본 연구의 조사에서 산업체가 수행한 연구개발과제가 제외된 것도 이러한 특성을 나타내는데 어느 정도 작용하였다고 생각된다.

V. 연구개발 대상기술

앞에서 살펴보았듯이 이 사업에는 국방부문 별로 볼 때 항공, 정보/전자전에 관련된 연구개발이 가장 많이 포함되어 있고 다음으로 화력, 함정 등에 관련된 연구개발도 많이 수행되고 있는 것으로 보이며, 이 밖에 지휘 및 통제, 기동, 공병, 방공 등에 관련된 연구개발은 사업범위가 그리 크지 않은 것으로 짐작된다. 한편, 이를 STEP1의 기술분류 체계로 보았을 때에는 기계·설비 분야와 정보·전자·통신분야가 가장 많이 포함되어 있고, 다음으로 소재·공정분야가 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다. 이를 통해서, 연구개발을 통해 이 사업이 확보하려는 대상기술이 전체적으로 군용 장비 및 무기체계의 개발에 주로 관련되어 있고 많은 군용 장비 및 무기 체계에 전자화가 매우 중요하게 다루어지고 있다는 것을 나타내고 있다.

이 사업이 추구하는 기술수명주기를 세계적인 관점에서 보았을 때, 기술적 성숙기(46.8%)와 기술적 성장기(40.4%)에 과제가 집중되어 있었고, 기술적 탐색기에 있는 과제는 응답과제의 8.5%에 그쳤다. 이 사실은 기술선도국에 비해 국방분야의 기술격차가 워낙 커서 우리나라로서는 신생기술분야의 연구개발에 감히 나설 수 없는 처지에 있고, 기술선도국에서 이미 검증되어 적용되고 있는 기술을 습득하여 기술자립의 정도를 높여 나가지 않으면 안되기 때문이라고 판단된다. 이를 군사부문별로 살펴보면, 화력부문의 과제는 기술적 성숙기에 주로 위치하고 성장기와 정체기에 걸쳐 있는 반면, 항공부문과 정보/전자부문의 과제는 기술적 성숙기와 기술적 성장기의 기술을 중심으로 다루고 있고, 탐색기 기술에 대한 연구에도 걸쳐 있는 것을 볼 수 있다.

이와 같이 이 사업의 과제는 기술적인 원리의 검증이 어느 정도 이루어진 기술적 성장기와 기술적 성숙기에 주로 위치하고 있어 추진 당시 기술적 위험성(3.37)이나 체계적용상의 위험성(3.29)은 그리 높지 않았던 것으로 나타났다

그러나 외국과의 기술격차가 큰 가운데 국방기술 자립의 필요성이 높았다는 점에서 정부개입의 필요성은 있었다고 대체로 인정하고 있다.

VI. 연구개발의 수행

1. 연구과제의 형성

과제의 추진동기로서 소속기관의 자체필요성(3.60)이 어느 정도 반영되었으나, 무기체계에 대한 필요성(4.58)을 결정적으로 매우 높게 반영한 것으로 나타났다. 또한, 무기체계 개발과 관련된 기반기술의 국내축적(4.10)의 동기도 매우 높게 나타났다.

주로 무기체계에의 적용과 기반기술축적에 동기를 둔 과제는 46개 응답과제의 58.7%에 해당하는 27개 과제가 연구기관(ADD)에서 소요가 제기되었던 것으로 나타났는데, 이는 ADD의 임무와 연관된 기관의 자체필요성이 이러한 연구개발소요와 직접적으로 관련되어 있다는 것을 나타낸다고 하겠다. 다음으로 응답과제의 23.9%인 11개 과제가 각 군에서 소요가 제기되어 각 군에서 필요로 하는 무기체계에 관련된 연구개발의 필요성을 직접 제기하였고, 이 밖에 합참과 기타 기관에서 각각 8.7%인 4개 과제씩 소요를 제기했던 것으로 나타났다. 그러나, 응답과제 전체의 87.0%가 소요제기 당시 ADD와 사전적으로 심도있는 기술적 검토를 거쳤다고 답변하고 있어 국방연구개발사업이 ADD를 구심체로 하여 수행된다는 것을 말해주고 있다. 특히, ADD의 연구책임자들은 국방기술소요를 결정하는데 직접적으로 중요한 역할을 수행하고 있는 것으로 나타났는데, 응답된 25개 과제의 연구책임자들은 1개 과제를 제외하고는 국방계획서 작성에 참여한 경험이 있었고, 3~4회 이상 참여한 경험이 있었던 경우는 19개 과제에 달하였으며 이 중 7회 이상 참여한 경우도 7개 과제에 달하였다.

이 사업에 참여한 연구책임자들은 해당과제를 수행하기 위한 연구팀이 대체로 적절하게 구성(3.78)되었으며, 특히 연구구성원간의 협력(4.26)과 연구팀의 전문성(4.04)이 높았다고 판단하였다. 그러나, 수행주체간에는 연구팀 구성의 만족도에서 상당한 차이를 보이고 있는데, 대학은 연구팀 구성의 모든 면에서 만족했던 반면 연구기관에서는 상대적으로 만족도가 떨어진 것으로 나타났다. 이와 같이 연구팀 구성의 만족도에서 대학과 연구기관간에 큰 차이를 보인 것은 대학과 연구기관에서 수행하는 연구의 복잡성과 난이도 정도가 상당한 차이가 있기 때문이기도 하지만 기관 자체가 가진 연구체계적인 차이가 상당한 이유로 작용했다고 생각된다. 특히 ADD의 경우 연구팀의 사기(3.32)는 그리 높지 않은 것으로 나타났는데, 이는 정부출연연구기관으로서 ADD의 자율성 부족, 정부 및 군의 감독, 기능 불안정 등의 문제와 연관되어 있는 것으로 보인다.

2. 연구과제의 관리

이 사업에서 시행한 과제의 관리적 측면에서 볼 때, 대학에서 수행한 과제에서 연구수행의 자율성이 있었다고 생각한 것을 제외하고는 대학이나 연구기관에서 전반적으로 만족도가 낮거나 별로 만족하지 않은 것으로 나타났다. 연구비 규모, 연구기관, 연구기자재, 연구수행의 자율성 등 전반적인 면에서 만족도가 적게 나타났고, 이러한 문제는 대학보다 ADD에서 더욱 두드러지게 나타났다.

연구비 규모를 설정하는데 있어서 연구팀의 탁월성 정도에 따라 기술개발목표와 연관시켜 현실성 있는 연구비를 차등적으로 책정해 줄 필요가 있고, 핵심적 국방기술 노우하우를 축적하기 위한 과제는 장기간의 연구기간을 설정하여 지속성있게 연구비를 지원하여야 한다는 점을 지적하고 있다. 또한 연구의 기획단계에서 과제의 착수단계까지 대략 2년 이상의기간이 필요하다는 점을 감안하여 연구기관에 대해 일정한 연구개발예산을 과제의 타당성 조사연구에 사용할 수 있도록 하는 제도를 마련할 필요가 있는 것으로 제안되었다. 이 밖에도, 승인된 연구과제에 대해서는 연구책임자에게 최대한의 자율성을 부여하고 연구수행에 따르는 복잡한 행정절차를 단순화하여 연구투입노력을 극대화하여야 할 것으로 지적하고 있다.

한편 과제의 연구관리에 대해서는 전반적으로 만족한 과제가 불만족한 과제보다 월등히 많았으나, 과제의 기획과 수행관리에 비해 과제의 평가에 대한 만족도가 상대적으로 낮았던 것으로 나타났다. 그리고 이 문제는 대학에서 수행한 과제보다 ADD에서 수행한 과제에서 보다두드러지게 나타났는데, ADD에서 수행한 과제에서는 과제의 평가에 대해

불만족한 과제가 만족한 과제에 거의 버금가는 모습을 나타내었다, 더군다나, 연구책임자가 자신의 과제에 대한 평가에 대해서 조차 불만족을 가진 연구자가 상당하게 있다는 점에서 ADD의 경우 연구결과 보고 등 연구과제 평가 전반에 대한 문제점을 다시 진단해 볼 필요성이 있다고 하겠다.

연구결과에 대한 철저한 평가를 통하여 우수 연구집단을 육성해 나가고 연구결과에 대한 평가가 연구비 책정에 연계되어야 한다는 등 연구과제의 평가제도가 가지는 중요성은 매우 강조 하고 있으면서도, 현재의 평가제도가 연구자들이 충분히 납득할만큼 정착되어 있지 못하고 당초 평가의 취지와는 달리 형식화된 면이 있다는 것을 말해주고 있다.

3. 협동연구

50개 응답과제 중 위탁연구를 포함하여 협동연구로 수행되었던 과제는 35개로서 전체의 70%를 차지하였다. ADD가 협동연구로 수행한 과제를 협동의 파트너별로 살펴보면 대학과의 협동연구가 13개로 가장 많고, 기업과의 협동연구가 6개, 그리고 다른 출연연구기관과의 협동연구가 3개의 순으로 많았다.

협동연구의 동기로는 상호보완적 시너지 효과를 누리기 위한 과제가 전체 협동연구과제의 63.9%를 차지하는 21개 과제에서 지적하여 가장 큰 동기로 나타났으며, 상대방으로부터의 기술습득과 연구시설의 공동이용도 각각 전체 협동연구과제의 27.8%에 해당하는 10개 과제와 11.1%에 해당하는 7개 과제에서 동기로 지적하였다.

협동연구의 형태를 보면, 정기적인 지식·정보교류와 각자 독립연구실에서의 연구 형태가 각각 협동연구과제의 63.9%에 해당하는 22개 과제와 55.6%에 해당하는 19개 과제를 차지하여 대다수 협동연구가 느슨한 형태의 분담연구였던 것으로 나타났다. 반면, 실질적인 협동연구의 성격이 강한 상호 공동연구실 연구, 연구기자재 공동사용은 전체 협동연구과제 중 각각 2개와 4개 과제에 불과하였던 것으로 나타났다(<표 2> 참조).

한편 협동연구기관별 기술개발 용도를 비교해 보면 협동연구 파트너로서 기업은 오히려 군수전용기술에 치중한 반면, 민국경용기술은 출연연구기관과 대학에서 더 많이 추진한 것으로 나타나 향후 민군경용기술개발의 개발체제를 어떻게 구축할 것인가에 대해 시사하는 바가 크다. 연구기관이나 대학에서 핵심기술에 대한 연구결과를 입증한 후 이를 산업체와의 협력을 통해 무기체계 또는 무기소재의 생산에 효과적으로 연계시키는 노력이 매우 중요하며, 이러한 노력은 결국 민수기술의 발전에도 기여할 수 있는 것이다.

기술적 도움을 받는 타연구주체와의 상호연계성을 보면, ADD의 경우 응답과제의 66.7%가 독자적인 연구수행으로 과제를 추진한 반면 대학은 독자적인 연구수행의 비율이 47.9%에 그쳤다. 한편, 독자적인 연구수행 외에 타기간으로부터 기술지식의 도움을 받은 관계를 보면, 대학은 주로 출연연 및 타대학으로부터 기술지식의 도움을 받았고, ADD는 대학 및 해외기술로부터 어느 정도 기술지식의 도움을 받았던 것으로 나타났다.

<표 2> 국방연구개발사업의 협동연구 형태

(단위: 과제수)

수행기관 협동연구형태	ADD	대 학	계
각자 독립연구실 연구	12	7	19
상호 공동연구실 연구	1	1	2
연구기자재 공동사용	1	3	4
정기적 지식·정보교류	8	14	22
연구원 교류	-	2	2
기 타	-	2	2

주: 1) 상기 수치는 복수응답하여 나타난 결과임.
2) 전체 협동연구과제수는 35개임.

Ⅶ. 사업의 성과 및 양향

전반적인 기술적 성과는 높은 수준(4.14)으로 판단하고 있는데, 특히 연구계획서 상의 목표달성도(4.26)가 매우 높았고 노우하우의 획득(3.98)도 높은 수준이었다고 보고 있다. 사전 기획단계에서 기술적 불확실성이 그리 크지 않은 연구목표를 매우 구체화시켜 추진했던 것이 연구의 목표달성도를 높이는데 효과적이었던 것으로 보인다.

군사적인 목적의 연구개발이라는 국방연구 개발사업의 특수성으로 인해 특허출원은 다른 사업에 비해 상대적으로 적었는데, 응답과제의 26%가 국내 특허출원이 있었고 전체적으로는 과제당 0.7건의 국내특허를 출원한 것으로 나타났고 해외특허 출원은 응답과제의 4%에서 3건에 불과하였다. 그리고 응답과제의 78%가 학술회의 발표를 포함하여 국내 논문 발표가 있었고 전체적으로 과제당 5.66건의 국내논문 발표실적을 기록한 반면, 학술회의를 포함하여 해외논문 발표실적은 응답과제의 38%에서 전체적으로 과제당 1.16건을 기록하였다. 이와 같이 논문발표 실적은 낮은 것도 군사기술의 개발에 대한 연구결과의 발표가 제한되는 것이 주된원인이라고 판단되며, 연구자의 전문가적 성취를 고인하기 위해서는 연구결과 발표에 대한 제한의 범위를 보다 선별적으로 적용할 필요가 있다고 생각된다.

이 사업은 5년 이내의 중단기적인 측면보다 5년 이상의 장기적 측면에서 해외부기구매 대체(4.31), 방위산업경쟁력 향상(4.22) 등에서 매우 높은 경제적 성과를 거둘 것으로 조사되었다. 또한 기술용도별로 경제적 성과를 비교해보면 군사전용기술개발보다는 민군경용기술개발이, 그 중에서도 국방기술의 산업적 이용을 추진하는 'spin-off' 전략이 더 유용하다는 점을 보여주고 있다.

직접적인 연구개발목표 이외에 방위산업의 발전(4.08), 지속적 연구영역의 유지발전(3.96), 관련 분야의 과학기술수준 향상(3.96점) 등에도 크게 기여할 것으로 판단하고 있으며, 관련 민수산업으로의 기술확산은 아직까지 민군경용 기술개발이 필요성 인식단계 정도에 그치고 있어 상대적으로 그리 높게 평가하지 않고 있다.

주석 1) 설문응답은 매우높음 5점, 높음 4점, 보통은 3점, 낮음 2점, 매우낮음 1점을 부여한 5단계 평가임.

