

국방핵심기초연구의 민간분야 참여 활성화 방안에 관한 연구

이형진* · 정선양**

I. 서론

연구개발(R&D: Research & Development) 활동은 기업과학기술 활동의 기반이며, 기업 또는 국가의 경쟁력을 증진하고, 지속 가능한 성장을 가능하게 한다(Zhong et al., 2011). 이러한 이유로 주요선진국들은 국가 경쟁력 제고를 위해 과학기술분야에 대한 투자를 지속적으로 하고 있으며, 우리나라 정부도 지속적으로 R&D 예산을 투자하고 있다(미래창조과학부, 2012).

OECD Frascati Manual(2002)에 따르면 연구개발은 기초연구(Basic Research), 응용연구(Applied Research), 실험개발(Experimental Development) 3가지로 분류하고 있다. 기초연구는 구체적인 산업적 활용과 관련이 없는 자연과학적 지식의 확장을 목표로 하며, 응용연구는 구체적인 산업적 활용을 목적으로 하는 자연과학적 지식의 확장을 목표로 한다. 실험개발은 기업의 경제적 성공에 직접적으로 공헌할 수 있는 새로운 제품 혹은 공정의 창출을 위한 자연과학적, 공학적 지식의 활용을 목표로 하고 있다. 또한 연구개발 활동은 기업과학기술 활동의 기반이며, 기업의 경쟁력을 증진하고, 지속 가능하고 급격한 성장을 가능하게 한다. 기업들이 연구개발에 많은 투자를 하는 이유는 연구개발이 혁신의 기반이며 기술적 한계점을 극복할 수 있기 때문이다(O'Brien, 2003).

우리나라 국방연구개발도 보다 혁신적인 기술을 발굴하고 선진국 추격형이 아니라 선진국 추월형 R&D를 위해서 R&D에 많은 투자를 하고 있다. 특히 국방연구개발 분야는 전략기술로 분류되어 국가 간에 기술이전이 쉽지 않다. 따라서 원하는 무기체계를 자체적으로 개발하기 위해서는 원천기술인 기초연구(Basic Research)부터 연구개발을 시작하여야 한다. 이러한 목적으로 국방분야는 기초연구에 많은 예산을 할당하고 다양한 사업을 진행하고 있다. 그중 민간분야의 우수기술을 국방분야에 적용하기 위한 기초연구가 바로 순수 기초/국제공동 기초 연구이다.

기초연구는 국방분야에 필요한 기획과제에 대하여 국방과학기술분야의 원천기술 확보 및 신개념 무기체계 개발에 활용 가능한 미래 원천기술 확보를 위한 사업으로, 민간의 우수 기초연구를 국방에 적용하려고 많은 노력을 하고 있지만, 대부분 민간 학계 및 연구소들은 어려워하고 있다. 따라서 본 논문에서는 민간 학계 및 연구소의 연구자들이 국방핵심기술 기초연구에 참여하는데 어떤 어려움이 있고 이것을 어떻게 개선할지에 대하여 분석을 실시하였다. 분석을 위해서 학계 및 연구소 기초연구 참여자를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 설문조사 분석을 통하여 개선방안을 제시하였다.

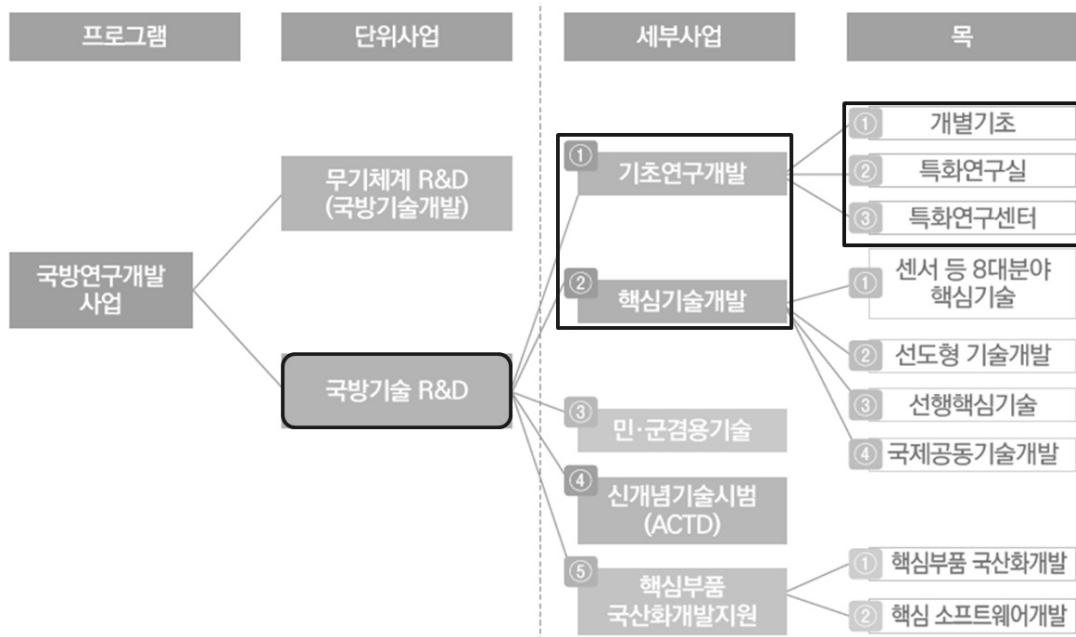
* 이형진, 국방기술품질원 기술기획팀, 02-2079-1045, hj249@dtqa.re.kr

** 정선양, 건국대학교 기술경영학과 교수, 02-450-3117, sychung@konkuck.ac.kr, 교신저자

II. 이론적 배경

1. 국방연구개발의 개념 및 유형

국방연구개발 사업은 크게 무기체계 연구개발사업과 국방기술 연구개발 사업으로 <그림 1>과 같이 구분된다. 무기체계 연구개발사업은 군의 수요가 결정된 무기체계에 대하여 연구개발을 수행하는 것이며, 국방기술 연구개발사업은 무기체계에 필요한 기술을 다양한 방법으로 확보하기 위하여 연구개발하는 사업이다.



<그림 1> 국방연구개발 사업 현황

*자료: 국방기술 연구개발 소개(방위사업청·국방기술품질원, 2015)

국방기술 연구개발사업은 국방무기체계에 필요한 핵심기술을 개발하는 사업으로 Prahalad & Hamel(1990)이 언급한 핵심역량(Core Competences)을 확보하기 위한 활동과 유사하다. Prahalad & Hamel(1990)은 다각화된 기업의 핵심역량을 나무에 비유하였으며, 뿌리(Roots)는 기업의 핵심역량으로 비유하였고, 나무의 몸통(Trunks)은 핵심제품으로, 나무의 가지(Small Branches)는 사업단위로 잎사귀(Leaves)는 최종제품으로 비유하였다. 핵심역량은 기업 및 국가 경쟁력의 뿌리로서, 나무의 뿌리는 나무에 영양분을 제공하고 나무를 살아 있게 해준다. 이러한 관점에서 국방연구개발도 경쟁력을 갖고 살아 있기 위해서는 나무의 뿌리에 해당하는 국방핵심기술 연구개발이 중요하며, 그중에서도 기초연구개발이 중요한 이유이다. 국방연구개발 기초연구개발 사업은 <표 1>과 같으며, 본 연구에서는 개별기초 중 자유공모를 통해 사업을 진행하는 순수기초 및 국제공동기초 연구 사업을 대상으로 분석하였다.

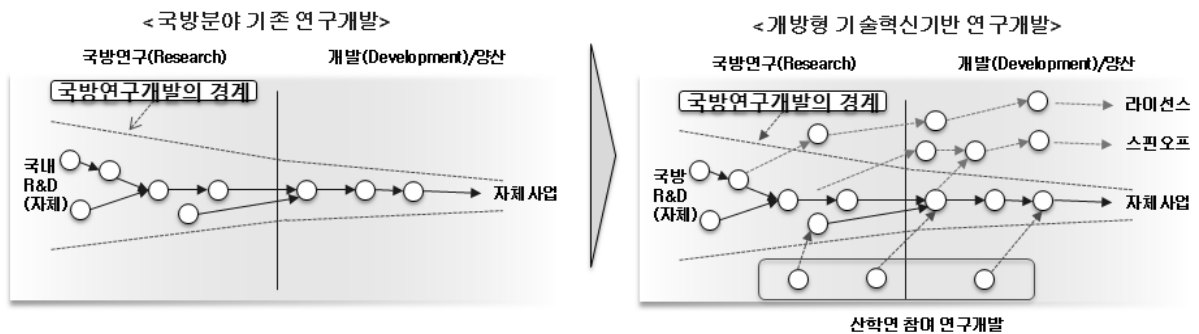
<표 1> 국방연구개발 기초연구개발 사업별 소개

연구개발 구분		개요	사업기간/예산
기초연구개발	개별기초	일반기초	국방과학기술분야의 원천기술 확보 및 신개념 무기체계 개발에 활용 가능한 미래 원천기술을 확보 3~6년/ 총사업비 4억 이내
		순수기초	물리, 화학, 생물, 수학 등의 국방과학기술분야에 대해 착수년도 자유공모를 통해 과제 응모 후 추진 3년/ 총 사업비 1.5억 이내
		국제공동연구	일반대학교수 및 특화연구센터 참여교수 대상으로 해외교수와 국제공동으로 착수년도 자유공모를 통해 과제 응모 후 추진되는 연구과제 4년/ 총 사업비 4억 이내
	특화연구실	미래 핵심기술분야에 필요한 기초연구분야 5개 내외의 과제로 구성된 국방특화연구센터의 연구실단위의 집단연구체계 3~6년/ 총 사업비 30~50억 이내	
	특화연구센터	특정 기술분야를 중점적으로 연구하도록 학계연구소 및 출연연 등에 위촉된 연구센터 6~9년/ 총 사업비 130억내외	

*자료 : 국방기술 연구개발 소개를 재구성(방위사업청 · 국방기술품질원, 2015)

2. 국방연구개발의 민간분야 참여의 필요성

국방연구개발사업에서의 민간분야 참여 확대의 필요성은 최근에 개방형 기술혁신(Open Innovation)측면에서 강조되고 있다(Chesbrough, 2003). 고흥석(2009)은 국방핵심기술 연구개발에서의 산학연 참여 확대방안을 강조하였고, 홍충성 외(2010)는 국방과학기술정보의 공유를 통하여 국방 연구개발과 민간 연구개발의 벽을 허물고 국방 연구개발에 민간 참여를 확대하는 방안을 제시하였다. 특히 홍충성 외(2010)는 국방 연구개발의 산학연 참여의 어려움으로 국방 연구개발 관련 제도 및 절차에 관한 이해 부족, 핵심기술 소요제기와 관련된 인센티브 부재, 과제제안 이후 착수 때까지 오랜 시간이 소요되는 불확실성의 존재, 국방 과학기술정보의 접근 제한과 같은 원인들을 제시하였다.



<그림 2> 개방형 기술혁신기반 연구개발

* 출처 : Chesbrough(2003)를 재구성

홍석수서재현(2013)은 연구개발에 대하여 요인분석을 통해 <표 2>와 같이 분류한 적이 있지만, 국방연구개발 참여의 어려움에 대한 분석은 그동안 체계적으로 분석되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 국방핵심기술 기초연구분야에 민간분야의 참여 활성화를 위한 요소에 대하여 분석을 실시하였다.

<표 2> 국방연구개발 기술 분석지표 분류

요인	분석지표	정의
기술성	기술수준	해외업체에서 제안하는 해당기술의 이전 수준
	기술의 활용도	국내 해당무기체계사업에서의 활용도
	기술적 파급성	해당 기술군, 제품분야 및 타 무기체계사업에 미칠 기술적 파급성의 정도
	기술 수명	기술의 향후 활용예상기간
효용성	기술의 독창성(첨단성)	관련 기술군 대비 해외업체 제안기술의 우수성
	국내 기술수준	현재 국내 관련 분야의 기술수준
	국산화율 향상 기여도	해당 기술의 획득이 관련 제품(무기체계) 국산화율 향상에 기여하는 정도(간접 기여)
전력성	기술획득의 시급성	국내 관련 무기체계 적용시점을 고려한 해당 기술 획득의 시급성 정도
	미래소요 충족성	해당 기술의 군 전력 증감을 위한 미래 핵심기술 및 무기체계 개발과정상 필요 정도 및 소요 충족 정도
	전력증강 기여도	해당 기술 획득이 소요군의 전력증강에 미치는 긍정적인 기여의 정도

자료 : 홍석수 · 서재현(2013)

III. 연구 방법

국방연구개발 참여의 어려움은 국방연구개발의 진입장벽으로 볼 수 있다. 진입장벽이란 일시적으로 경쟁기업의 시장진입을 방해하는 것을 의미하며, 기존 생산자에 비해 잠재적 진입자에게 진입비용을 더 높게 하는 어떤 요인으로, R&D 투자를 포함하여 해당 시장의 진입에 필요한 자본규모가 크면 클수록 잠재적 진입자는 더 적게 된다. 진입장벽의 정의에 대한 일치된 견해는 존재하지 않으며, 지금까지 제시되어 온 다양한 견해들은 크게 보았을 때 기존기업의 초과이윤 획득에 초점을 맞추느냐 아니면 신규기업과 기존기업간의 비용 차이에 초점을 맞추느냐에 분류를 하고 있다. 차태훈천부기(2000)는 인터넷 비즈니스산업에서 벤처기업의 진입장벽이 시장진입의사결정에 미치는 영향연구를 수행하였으며, 진입장벽을 기존 문헌 연구 및 벤처기업 5개사와의 FGI(Focus Group Interview)를 통하여 연구개발 및 기술력(특허권), 브랜드력, 고객 전환 비용, 창업자(인맥), 전략적 제휴의 5가지 변수를 도출하였다.

본 연구에서는 선행연구(고홍석, 2009; 홍중성 외, 2010)와 산학연군 국방핵심기술분야 전문가를 대상으로 국방핵심기술 분야의 참여의 어려움을 국방연구개발 담당자 및 학계 연구개발자 FGI(Focus Group Interview)를 통하여 설문조사 항목을 설정하였으며, 설문조사를 실시하여 민간분야의 국방연구개발 참여의 어려움을 식별하고, 요인분석과 신뢰성 분석을 실시하였다.

<표 3> 국방연구개발 참여의 어려움 지표(안)

분석지표(안)	정의
장기 소요	국방연구개발은 소요의 결정부터 수행까지 장기가 소요됨
과제 소요제기자에 대한 인센티브가 부재	국방연구개발의 소요제기자에 대한 인센티브가 없음
공모제안과 주관기관 선정절차가 별도	소요공모제안기관과 실질적으로 연구를 수행하는 주관기관 선정은 별도의 절차에 따라 수행됨
경제성 부족	국방연구개발은 경제성이 부족함
연구비 부족	국방연구개발은 타 부처사업보다 연구비가 부족함
관련 기술 및 인프라 부족	국방연구개발에 참여하기 위한 관련기술 및 인프라가 부족함
관련 정보 부족	국방연구개발에 참여하고 싶지만, 관련정보가 부족하여 참여하기가 어려움
행정절차	국방연구개발 참여를 위한 행정절차는 복잡하며, 이해하기 쉽지 않음
평가 및 관리	국방연구개발에 선정되어 과제 수행시 다른 부처보다 평가 및 관리가 과도함
지재권 제도	국방연구개발을 통해 확보된 특허 등 지식재산권은 국가에 속 귀속되는 지재권에 대한 문제

IV. 지표 선정 및 요인분석

설문은 국방연구개발에 기초연구개발에 참여를 희망하는 연구소와 학계 172명이 참여하였으며, 요인분석을 위한 설문지는 각 문항별 7점 리커트 척도로 구성하였다. 설문결과 분석은 통계분석 소프트웨어인 SPSS를 활용하였으며, 요인분석은 배리맥스(Varimax) 직각회전방법과 주성분 분석을 사용하였다. 요인분석 대상의 기술통계량은 <표 4>와 같다.

<표 4> 요인분석 대상의 기술통계량

분석지표	평균	표준편차	분석수
장기 소요	4.23	1.467	172
과제 소요제기자에 대한 인센티브가 부재	4.34	1.416	172
공모제안과 주관기관 선정절차가 별도	3.84	1.230	172
경제성 부족	4.58	1.364	172
연구비 부족	3.94	1.377	172
관련 기술 및 인프라 부족	4.57	1.479	172
관련 정보 부족	4.15	1.227	172
행정절차	4.35	1.217	172
평가 및 관리	4.22	1.433	172
지재권 제도	3.06	.986	172

요인분석결과 공통성(Commonality)이 낮은 관련 기술 및 인프라 부족과 지재권 제도는 분석대상에서 제외하였다. 국방기초연구개발 참여의 어려움 중에서 관련기술 및 인프라 부족과 지재권 제도는 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다.

<표 5> 국방 기초연구개발 참여의 어려움지표 요인분석 결과

분석지표		1	2	공통성 (Communality)
정보 및 절차 (7,8,4,5,9)	관련 정보 부족	.818	.119	.684
	행정절차	.772	.194	.633
	경제성 부족	.672	.269	.524
	연구비 부족	.658	.211	.478
	평가 및 관리	.517	.425	.447
소요제기 및 선정 (1,2,3)	과제 소요제기자에 대한 인센티브가 부재	.190	.843	.747
	장기 소요	.200	.826	.722
	공모제안과 주관기관 선정절차가 별도	.247	.692	.540

요인추출 방법 : 주성분 분석

회전방법 : Varimax with Kaiser Normalization

Kaiser-Meyer-Olkin 측도 : .829

소요제기 및 선정의 3가지 항목에 대한 Cronbach α 0.764이며, 정보 및 절차에 대한 Cronbach α 도 0.7 이상으로 신뢰도가 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

V. 결론

국방과학기술혁신을 위한 개방형 기술혁신의 필요성은 꾸준히 제기되어왔다. 장원준·이춘주(2009)는 지속되는 북한의 핵 및 재래식 무기 위협과 주변국들의 잠재적 위협에 효과적으로 대처하면서 제한된 국방예산을 통한 전력증강뿐만 아니라 국가경제에도 기여할 수 있는 새로운 국방과학기술의 혁신이 필요하다고 하였다. 그중 민간분야의 우수기술을 국방분야에 적용하기 위한 기초연구가 바로 순수기초/국제공동 기초 연구이며, 민간분야의 우수기술을 국방분야에 적용하기 위한 연구가 지속적으로 필요하다. 본 연구를 기반으로 제시된 정보 및 절차, 소요제기 및 선정에 대한 구체적인 방안 제시가 필요하다. 또한 기초연구뿐만 아니라 응용연구와 시험개발의 민간분야 참여의 어려움 식별과 구체적인 개선방안에 대한 연구도 필요할 것이다.

참고문헌

- 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2013), 『2012년도 국가연구개발사업 성과분석 결과』, 서울.
- 방위사업청·국방기술품질원(2015), 『국방기술 연구개발 소개』, 서울.
- 이훈영(2008), 『연구조사방법론』, 서울: 도서출판청람.
- 고홍석(2009), “국방 R&D 사업에서의 산학연 참여 확대방안: 국방핵심기술 연구개발을 중심으로”, 『국방품질경영』, 제11호, pp.63-66.
- 장원준·이춘주(2009), “국방과학기술혁신을 위한 개방형 기술혁신 개념 적용방안 연구”, 『기술혁신학회지』, 제12권, 제2호, pp.312-334.

- 차태훈·천부기(2000), “인터넷 비즈니스산업에서 벤처기업의 진입장벽이 시장진입의사 결정에 미치는 영향에 관한 연구”, 『한국경영과학회 학술대회논문집』, pp.329-332.
- 홍석수·서재현(2013), “텔파이 기법을 활용한 절충교역 기술가치평가 분석지표 개발”, 『기술혁신학회』, 제16권, 제1호, pp. 252-278.
- 홍충성·양진석·강석현·곽동욱(2010), 산학연의 국방 연구개발 참여 확대 방안 연구, 『대한산업공학회 공동학술대회 논문집』, pp.633-639.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, H. (2003), The Era of Open Innovation, *MIT Sloan Management Review*, Vol.44, No.3, pp.35-41.
- Frascati Manual (2002), *Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development: The Measurement of Scientific and Technological Activities*, Organization for Economic Co-operation and Development(OECD), Paris.
- O'Brien, J.P. (2003), “The capital structure implications of pursuing a strategy of innovation”, *Strategic Management Journal*, Vol. 24, No. 5, pp. 415-431.
- Prahalad, C.K. and Hamel, G. (1990), “The core competence of the corporation”, *Harvard Business Review*, pp. 79-91.
- Zhong, W., Yuan, Wei., Li, S.X. and Huang, Z. (2011), “The performance evaluation of regional R&D investments in China: an application of DEA based on the first official China economic census data”, *Omega*, Vol. 39, pp. 447-455.