

국방과학기술혁신을 위한 개방형 기술혁신 개념 적용방안 연구

A Study on the Application of Open Innovation Concept
for the Defense Science and Technology Innovation

장원준(Won-Joon Jang)*, 이춘주(Choon-Joo Lee)**

목 차

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| I. 서론 | IV. 개방형 기술혁신 관점에서의 국방과학
기술정책 추진방향 |
| II. 개방형 기술혁신과 국방과학기술
정책의 환경변화 | V. 결론 |
| III. 개방형 기술혁신 관점에서의 국방
과학기술정책 | |

국 문 요 약

최근 OECD 회원국들을 비롯한 선진국들은 국가과학기술 혁신역량 강화 및 성과 제고를 위한 개방형 기술혁신(Open Innovation) 전략 추진에 주목하고 있으며 이와 관련한 연구활동도 활발하게 진행되고 있다. 그러나, 국방과학기술혁신 분야에서는 아직까지 이에 대한 연구가 미미한 실정이다. 따라서, 본 논문에서는 우리나라 국방과학기술의 환경변화 및 문제점들을 분석해 보고 개방형 기술혁신 개념의 국방분야 적용방안을 모색해 보았다. 이를 위해 국가경제에 기여하는 국방과학기술혁신역량 강화 및 성과제고를 위한 개방형 국방기술혁신의 이론적 틀(framework)과 향후 추진방향을 제시하였다.

핵심어 : 개방형 기술혁신, 국방과학기술, 신개념기술시범(ACTD), 절충교역, 민군겸용기술

* 논문접수일: 2009.2.23, 1차수정일: 2009.5.5, 2차수정일: 2009.5.28, 게재확정일: 2009.5.30

* 국방기술품질원 연구원, wjang47@snu.ac.kr, 02-961-1446, 교신저자

** 국방대학교 무기체계학과 교수, sarang90@kndu.ac.kr, 02-300-2137

ABSTRACT

Advanced countries including OECD member countries focus on the Open Innovation strategy to strengthen their national science and technology innovation capability and to promote the utilization of its outcome. Numerous relevant researches are proceeded in these days, however, just few researches exist in the defense science and technology innovation fields. Therefore, the paper tries to apply Open Innovation concept to the national defense science and technology fields based on the change of defense environments and its problems. For this reason, the paper also presents the theoretical framework of defense Open Innovation and future directions for the purpose of strengthening the national defense science and technology innovation capability and expanding its outcomes.

Key Words : Open Innovation, Defense Science & Technology, Advanced Concept of Technology Demonstration (ACTD), Offset, Dual Use Technology

I. 서 론

21세기 지식기반사회에서 OECD 국가를 비롯한 세계 주요 선진국들은 기술혁신을 통한 국가 발전 전략을 국가성장동력으로 인식하고 이를 강력하게 추진하고 있다.¹⁾ 우리나라도 최근 연구 개발(R&D) 비중을 지속적으로 늘려 2012년까지 GDP 대비 5% 수준으로 확대할 계획이다. 이에 따라, 정부는 “선진일류국가를 향한 이명박 정부의 과학기술기본계획”, “2009년도 국가연구개발 사업 예산 배분방향”, “국가연구개발사업 관리제도 개선방안” 등에서 과학기술투자 성과목표²⁾를 구체적으로 제시하여 이를 적극 추진함으로써 과학기술 7대 강국 달성을 위해 노력하고 있다.

이러한 국가과학기술정책의 큰 틀 내에서 우리나라의 국방과학기술정책도 과거 직접적 위협에 대응하기 위한 전력화 중심의 소극적 전략(passive strategy)에서 벗어나 잠재적 위협에 대응하기 위한 무기체계 전력화뿐만 아니라 방산수출 확대와 국방기술의 민수이전 확대라는 적극적 전략(active strategy)으로의 혁신적 전환을 요구받고 있다. 즉, 국방연구개발 투자규모를 세계 주요국 수준으로 지속적으로 확대하여 자주 국방력을 강화함과 동시에 방산수출 확대를 도모하는 신정부의 “방위산업의 신경제성장 동력화” 정책방향에 대한 실행방안이 강조되고 있다³⁾.

과거 30여 년 동안 우리나라 국방과학기술정책은 미국식 국방기획관리제도(Planning Programming Budgeting and Execution Evaluation System, PPBEES)의 틀 내에서 추진되어 오다가 2006년 방위사업청 개청 이후 한국형헬기사업을 비롯한 국책연구개발사업과 함께 민간의 성숙된 기술을 군에 적용하기 위한 신개념기술시범(Advanced Concept Technology Demonstration, ACTD) 제도 시행, 그리고 기술이전 확대를 위한 민군겸용기술개발사업 등의 다양한 노력을 기울이고 있다. 그러나, 이러한 국방기술혁신 정책들이 보다 실질적인 성과를 얻기 위해서는 기존의 핵심기술 및 무기체계 개발이라는 전력화 차원의 산출물(output)뿐만 아니라 기술경제적 성과(outcome) 차원에서 기술이전 등을 통한 경제적 가치창출과 내재화 차원에서의 기술구매, ACTD 등을 통한 연구개발 기간 단축 및 비용절감, 민수분야로의 파급효과 확대 등을 주요하게 다룰 필요가 있다.

다시 말하면, 국방과학기술정책도 과거 투입식 폐쇄형 기술혁신(Closed Innovation)의 틀

1) OECD국가의 GDP 대비 연구개발 투자비율과 지식투자에서 1997년 대비 2004년의 지식투자율은 0.2~0.9%p 증가 하였는데 이는 OECD평균으로 보면 0.7%p 증가한 것이며 GDP대비 지식투자에서는 1.8%~6.2% 수준으로서 선진 경제국의 경우에 기술혁신을 위한 연구개발투자규모를 확대하고 있다. (OECD, 2007)

2) 구체적인 과학기술투자 성과목표로서 SCI 피인용도 20위 이내, 국제특허 1만 건, 과학기술의 국가경제기여도 40%, 과학기술 일자리 8.2%p 상승 등을 제시하고 있다.

3) 이명박 정부에서는 2012년까지 방산수출 30억불 달성이이라는 도전적 목표를 제시하고 있으며 이를 방위사업청을 중심으로 적극적으로 추진하여 2008년에는 국내최초로 방산수출 10억달러를 초과하는 가시적인 성과를 거두고 있음을 알 수 있다. (국방일보 2009.1.13)

로부터 가치창출 기반의 개방형 기술혁신(Open Innovation)이라는 틀로 변화함으로써 보다 다양한 국방과학기술혁신 정책들을 활성화함과 동시에 국가경제에 기여하는 국방획득사업을 추진함으로써 국가과학기술혁신전략으로 확대해 나가는 것이 필요하다고 하겠다.

따라서, 본 논문에서는 최근 주목받고 있는 기술혁신의 패러다임인 “개방형 기술혁신”的 관점에서 우리나라 국방과학기술정책의 환경변화와 문제점들을 살펴보고, 각개약진 방식의 국방과학기술정책 프로그램을 개방형 기술혁신의 틀(framework)로 통합함으로써 국방과학기술 혁신체제의 새로운 이론적 틀을 제시하고자 한다. 또한, 개방형 기술혁신의 관점에서 효율성과 성과제고를 위한 국방과학기술정책 추진방향을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 제 II장에서는 개방형 기술혁신 이론들을 고찰해 보고 국방과학기술의 환경변화와 문제점들을 개방형 기술혁신의 관점에서 살펴본다. 제 III장에서는 개방형 기술혁신 관점에서 국방과학기술정책의 이론적 틀과 유형들을 제시해 보고 제 IV 장에서는 이러한 틀 내에서 개방형 국방과학기술혁신 프로그램들에 대한 향후 추진방향을 제시하며 제 V장 결론에서는 본 연구의 의의와 한계점을 살펴본다.

II. 개방형 기술혁신과 국방과학기술정책의 환경변화

1. 개방형 기술혁신의 개념

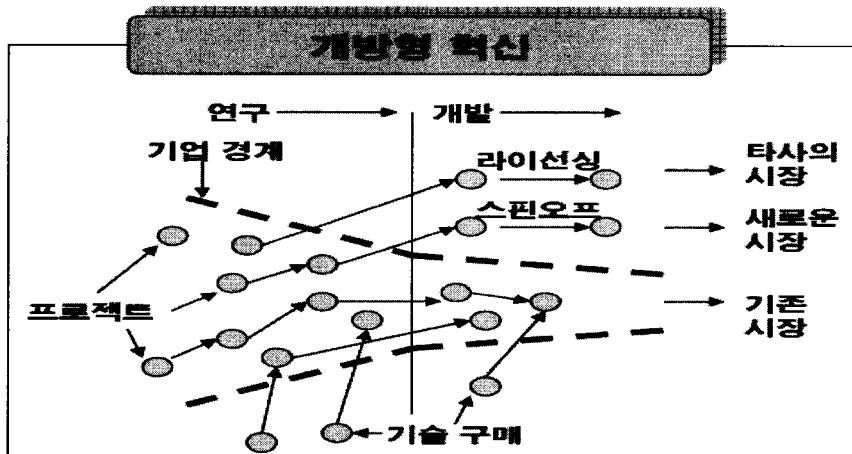
개방형 기술혁신이란 용어는 2003년 미 버클리 대학 Chesbrough 교수에 의해 처음 제안된 이후 불과 4~5년밖에 지나지 않았으나, 21세기 지식기반 사회에서 인적자원과 지식, 기술 등의 무형자산(intangible asset)의 중요성이 강조되고 경쟁우위를 위한 전략차원에서 기술혁신의 새로운 패러다임으로 등장하고 있다.

과거의 여러 연구개발 활동들은 특성상 자체 조직, 인력, 기술을 활용하여 내부적으로 이루어지는 폐쇄형 기술혁신 패러다임에 속해왔다고 할 수 있다. 이러한 폐쇄형 기술혁신(Closed Innovation)은 “아이디어 → 기초연구 → 제품개발 → 사업화”에 이르는 전 과정을 기업 및 공공기관이 독자적으로 수행하여 왔으며, 이를 위해 보다 많은 R&D 투자비 확보와 핵심인력 및 기술을 독점하기 위한 노력이 강조되어 왔다.

그러나, 이러한 폐쇄형 기술혁신은 첫째, 현재와 같은 IT, BT 등 신기술 확대로 인한 신제품 시장출시 시간(time-to-market)이 현저히 단축되는 상황하에서 고객이 원하는 시간 내에 원하는 제품을 제공하기 어렵다는 점, 둘째, 최근 산업과 제품의 융합과 복합이 심화되면서 다양한 핵심기술들을 단위기업 혼자서 보유하기 어렵다는 점, 셋째, 지속적인 연구개발 투자에도 불구

하고 그 효과성과 파급효과가 실제적으로 미흡하다는 점, 마지막으로 현재 연구개발 활동에서 다양하게 일어나고 있는 혁신적 활동들을 설명하기 어렵다는 점 등이 한계로 지적되어 왔다.

이에 비해, 개방형 기술혁신 패러다임은 폐쇄형 기술혁신과는 달리 “아이디어 → 기초연구 → 제품개발 → 사업화”에 이르는 전 과정에서 이를 효율적으로 추진하기 위해 그 경계(boundary)를 넘어 기술혁신과정에서 외부의 기술과 아이디어를 얻는 내향형(inbound) 기술혁신과 기업 및 공공기관이 보유하고 있는 인력 및 기술을 외부로 내보내서 다른 사업화 경로를 모색하거나 그 파급효과를 극대화하는 외향형(outbound) 기술혁신이 활성화됨으로써 연구개발의 효율성과 성과를 제고하는 융통성(flexible) 있는 기술혁신의 패러다임이라고 하겠다. (그림 1)은 개방형 기술혁신 개념도이다.



(그림 1) 개방형 기술혁신 개념도

※ 출처 : Chesbrough (2006, p. 3)

이와 같이, 개방형 기술혁신의 틀은 현재 실제로 발생하고 있는 다양한 기술혁신 활동들에 대하여 충분히 설명할 수 있는 방법론적 틀을 제시하고 있다. 첫째, 현재와 같은 IT, BT 등 신기술 확대로 인한 신제품 시장출시 시간이 현저히 단축되는 상황에서도 개방형 기술혁신을 통해 기업경계를 유연하게 적용하면서 기술구매나, 공동연구, M&A 등을 통해 신제품 출시시간을 현저히 단축할 수 있다. 둘째, 최근 산업과 제품의 융합과 복합이 심화되면서 필요한 핵심기술들을 개방형 기술혁신의 틀 속에서 기업 혼자만의 노력과 투자가 아닌 기술구매나 M&A 등을 통해 이를 수행할 수 있다. 셋째, 개방형 기술혁신의 틀 내에서는 연구개발의 투자효과를 극대화할 수 있는 측면에서 매우 고무적인 이론적 틀이라고 하겠다. 즉, 외부에서 내부로의 내향형 기술혁신 측면에서 외부의 아이디어와 핵심기술을 내재화(insourcing)함으로써 연구개발 기간단축

과 함께 그 비용을 절감할 수 있다. 아울러, 외향형 측면에서 기술 라이선싱 및 스핀오프(spin-off) 등을 통해 연구개발 본연의 목표 달성을 더불어 추가적인 기술료 확보 및 사업화를 통한 수익창출이 가능하다는 점이다. 마지막으로, 폐쇄형 기술혁신 패러다임과는 달리 개방형 기술혁신의 패러다임은 현재 연구개발 활동에서 다양하게 일어나고 있는 혁신적 활동들을 설명하는데 보다 용이하다는 장점이 있다. 예를 들어, 대기업의 라이선싱을 통한 기술 구매활동이라든지, M&A를 통한 기술력 확보, 스핀오프를 통한 새로운 수익모델 창출 등은 현재 지속적으로 이루어지는 기술혁신 활동들로서 본 패러다임을 통해 충분히 설명이 가능하다고 할 수 있다.

2. 개방형 기술혁신의 유형과 종류

개방형 기술혁신은 크게 내향형 기술혁신과 외향형 기술혁신의 두 가지 유형으로 구분된다. 내향형 기술혁신은 기술혁신 과정에서 외부의 기술과 지식을 내재화함으로써 기술혁신의 속도를 제고하고 원천을 다양화하여 제품주기를 단축할 수 있는 것이라고 하겠다. 그 종류로서

〈표 1〉 내향형 기술혁신의 종류와 내용

유형	종류	내용	사례
내향형 기술혁신	기술구매	금전적 계약을 통해 외부의 기술을 구매하는 것으로 라이선싱이 대표적임	P&G의 “C&D”, 킴벌리 등
	공동연구	외부기관(주로 대학)과 공동으로 기술개발 프로젝트를 추진	Intel의 “Lablet” Dupont 등
	연구계약 (위탁연구)	특정 요소기술 확보나 시험평가를 위해 외부기관에 연구 용역을 의뢰	-
	장기지원협약	대학등과 연구성과 사용에 관한 협약을 맺고 대규모 연구비를 일괄지원	-
	합작벤처 설립	타사와 공동으로 벤처기업을 설립하고 특정기술의 사업화를 추진	-
	벤처 투자	신기술 탐색이나 우선실시권 확보를 위해 벤처기업에 자본을 투자	HP Lab과 VC 협력 등
	기업인수 (M&A)	유망기술의 도입을 위해 기술보유기업을 인수	Sisco, Pfizer 등
	해결책 공모	기술적 문제를 인터넷 등을 통해 전문가들에게 공개하고 해결책을 공모	Nine Sigma 등
	사용자 혁신	사용자에게 개발Tool을 제공하거나 사용자의 Feedback을 받아 신제품 개발	의료기기, 게임 등
	집단지성 활용	다수 전문가들의 자발적 참여를 통해 하나의 기술에 대한 지속적 개선 추구	Open source S/W 등

* 출처: 김석관(2008), 임영모 · 복득규(2006)를 참고하여 재정리

금전적 계약을 통해 외부기술을 구매하는 기술구매와 기술개발 프로젝트 추진을 의미하는 공동연구, 외부기관에 연구용역을 통한 위탁연구, 합작 벤처기업 설립과 일정지분을 투자하는 벤처 투자 등이 포함되며 자세한 내용은 〈표 1〉과 같다.

이와 비교하여 외향형 기술혁신은 자사 기술을 외부로 내어보냄으로써 다른 사업화 경로를 모색하거나 그 과급효과를 극대화하는 것으로 연구개발 투자를 통한 추가적인 기술의 가치를 극대화하는 방법이다. 특히, 갈수록 기술보호가 힘들어지고 비용이 증가하는 상황에서 선택과 집중을 통해 핵심기술은 최대한 확보하는 반면 진부하거나 불필요 기술에 대해서는 보유기술의 시장보다는 이를 외부 필요한 기업과 기관에 라이선싱을 통해 수익창출 경로를 다양화할 수 있다는 측면도 중요하게 부각되고 있다. 이러한 종류에는 자사의 기술을 판매하여 사업화를 모색하는 기술 판매와 사업화가 어려운 기술에 대하여 벤처기업을 설립하여 새로운 비즈니스 모델로 사업화를 추진하는 스피노프가 있으며 자세한 내용은 다음 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉 외향형 기술혁신의 종류와 내용

유형	종류	내용	사례
외향형 기술혁신	기술판매	자사의 기술을 판매하여 타사의 비즈니스 모델을 통해 사업화를 모색하고, 기술료 수입을 통해 수익창출을 극대화	MS의 MIPV, Texas Instrument 등
	스피노프 (Spin-Off)	자사의 현재 비즈니스 모델로는 사업화가 어려운 기술에 대해 벤처기업을 설립하여 새로운 비즈니스 모델로 사업화를 추진	Lucent, Philips 등
	프로젝트 공개	내부 프로젝트를 일반에 공개하여 타 개발자나 소비자의 참여를 촉진	IBM, 리눅스 등

※ 출처: 김석관(2008), 임영모 · 복득규(2006)를 참고하여 재정리

3. 국방과학기술 정책추진의 환경변화

우리나라는 지속되는 북한의 핵 및 재래식 무기 위협 및 주변국들의 잠재적 위협에 효과적으로 대처하면서 제한된 국방예산을 통한 전력증강뿐만 아니라 국가경제에도 기여할 수 있는 새로운 국방과학기술의 혁신이 요구되고 있다. 우리나라 국방과학기술 환경의 변화는 크게 네 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 첫째, 지식기반 사회의 첨단 기술을 중심으로 한 미래 전장의 변화를 들 수 있다. 현대사회와 과학기술의 근본적인 변화는 전쟁의 수행방식에도 새로운 패러다임의 변화를 요구하고 있다. 최근 이라크 전등에서 목격하였듯이, 향후 전장은 지휘통제통신(C4I), 감시정찰(ISR) 및 정밀유도무기(PGMs)를 중심으로 한 시스템 복합체계(A System of Systems)와 네트워크 중심전(Net Centric Warfare, NCW) 양상으로 변화하고 있다(Owens,

2005). 이에 따라 점증하는 첨단·정밀·복합 무기체계 및 핵심기술 개발을 보다 효율적으로 추진하기 위한 국방과학기술혁신 전략의 필요성이 증대되고 있다. 둘째, 선진국들의 국방핵심 기술 이전 기피에 따른 기술격차의 심화 현상을 들 수 있다. 이러한 선진국들의 첨단 핵심기술이전 기피현상은 더욱 더 심화될 것으로 예상되는 바, 선택과 집중을 통한 독자 연구개발 능력 제고 요구는 지속될 것이다. 셋째, 21세기 민간 첨단과학기술의 비약적인 발전은 국방기술을 오히려 선도하고 있으며, 이에 따라 민간분야의 첨단기술들을 어떻게 국방분야에 효과적으로 적용하여 비용절감 및 국방기술 혁신을 이끌 수 있는가가 중요한 이슈로 부각되고 있다. 마지막으로, 국방연구개발 투자에 대한 다양한 성과 제고 요구가 강조되고 있다. 과거 국방연구개발 투자가 군사위협에만 대처하는 것이 아니라, 이를 바 “방위산업의 신경제성장 동력화”를 기치로 방산수출을 확대하고 첨단국방기술을 민수분야로 이전함으로써 국가적인 편익(benefits)을 증대해야 한다는 국가적 요구가 계속되고 있다.

이와 같이, 미래 전장환경의 급속한 변화, 선진국들의 기술이전 기피 심화, 민간 첨단기술의 비약적인 발전 및 국방 연구개발에 대한 국가적 성과 제고 요구 증대라는 국방과학기술분야의 환경변화를 고려할 때, 국방과학기술정책도 이러한 시대적 변화를 효과적으로 수용할 수 있는 새로운 패러다임이 필요하다고 하겠다.

4. 개방형 기술혁신 측면에서의 국방과학기술의 문제점 분석

앞서 살펴본 바와 같이, 우리나라 국방과학 기술력은 지난 40여 년간 괄목할만한 발전을 이루어 온 것이 사실이다. 그러나, 21세기 지식정보화 시대에서 방위산업이 우리나라의 실질적인 “국가 신성장 동력”으로 자리매김하기 위해서는 현행 국방과학기술정책을 면밀히 분석하고 이에 대한 문제점을 도출하여 연구개발 투자에 대한 산출물과 함께 실질적인 성과와 영향(impact), 파급효과(spillover effects)를 확대할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 이러한 측면에서 우리나라 국방과학기술의 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 우리나라의 핵심기술 및 무기체계 개발은 전형적인 폐쇄형 구조 시스템의 틀에서 추진되고 있다고 볼 수 있다. 즉, 핵심기술 개발은 기초연구-응용연구-시험 개발로 종결되며, 무기체계 개발은 탐색개발-체계개발-양산 및 배치의 3단계의 구조를 따라 진행된다. 이러한 폐쇄적 틀(closed framework)은 미국의 국방획득체계로부터 받아들여진 이후 현재까지 큰 변화없이 국방핵심기술 및 무기체계 개발을 위한 프로세스로 활용되고 있다. 이러한 폐쇄형 구조 틀 속에서 비교적 장기간 핵심기술 및 무기체계 개발을 수행함으로 인해 개방형 기술혁신의 틀이 요구하는 신속한 신기술 도입 및 적용이 제한되고 개발기술의 외부 이전효과가 선진

국들에 비해 미흡한 수준이다.

둘째, 미국 등 선진국들과 비교해 볼 때 국방과학기술 혁신을 위한 정책프레임이 미흡하다. 세계 최고수준의 국방과학기술 수준과 역량을 갖추고 있는 미국을 살펴보면, 기존의 국방기술 및 무기체계 개발 시스템에 개방형 기술혁신 측면의 효과적인 정책들을 추가함으로써 “보다 싸고, 빠르고, 좋은(The Cheaper, Faster, Better)” 국방기술 및 무기체계 개발의 성과를 낳고 있다. 이와 관련한 대표적인 기술혁신 정책으로는 ACTD⁴⁾, ATD⁵⁾, 해외장비 비교시험(FTT)⁶⁾ 등을 효과적으로 추진하고 있음을 알 수 있다. 한편, 우리나라의 국방과학기술정책은 “국방과학기술진흥정책서 2010-2024”에서 개방형 연구개발의 확대추진방향을 제시하고 있으나 프로그램화 단계에서는 활성화 되지 못하고 있는 실정이다.

셋째, 민·군간 기술 이전과 아웃소싱(outsourcing) 노력이 미흡하다. 지난 70~80년대 국방 과학연구소를 중심으로 개발된 군사기술의 스픬 오프(Spin-Off)를 통해 국내 민수기술의 수준을 향상시켜 왔다. 그러나, 이는 선진국 수준에 비해 민·군 기술이전의 원활한 상호이전 정책과 마인드가 부족하였다.⁷⁾ 또한, 국내 민간첨단기술의 군수분야 이전(Spin-On) 노력도 민·군 간 제품개발 프로세스 및 군수분야 이전이 가능한 기술수집 및 민·군 기술이전 메커니즘 등의 미비로 미국 등 선진국들과 같이 활성화되어 있지 못하다(김철환, 2006; 박현진, 2006).

이와 같이, 우리나라는 지난 40여년간 국방연구개발에 있어서 투입대비 핵심기술 및 무기체계 개발이라는 산출물에 치중하였으며 기술이전 등을 통한 경제적 가치창출과 내향형 차원에서의 기술구매, ACTD 등을 통한 개발기간 단축 및 비용절감 등에 큰 관심을 두지 않아 왔던 것이 사실이다. 따라서, 제한된 국방 연구개발비 내에서 효율성을 제고하고 성과를 극대화하기 위해서는 획득개발주기내에서 민간의 성숙된 기술을 조기에 획득프로세스로 진입시키고 군의 개발기술을 민간부문으로 이전 및 확산시키기 위한 ACTD, ATD, 국방기술 민수이전 등과 같은 다양한 국방기술혁신정책들이 확대 시행되어 “보다 싸고, 빠르고, 좋은” 국방기술 및 무기체계개발의 성과가 제고되도록 해야 하겠다.

4) ACTD란 전투수행자(군)가 제시한 요구사항을 해결하기 위하여 단기/최소 비용으로 성숙된 기술의 시범을 통해 새로운 운영(작전)개념을 개발·시험·평가함으로써 공식적인 획득과정 진입 전 군사적 실용성을 결정하는 획득제도라고 정의하고 있다.(권태환 외, 2007)

5) ATD는 군사적 운용능력을 향상시키고 비용 대 효과를 증대시키기 위해 첨단기술의 성숙도와 잠재성을 시범하는데 사용된다.

6) FCT 프로그램이란 미국에서 생산하지 않으나, 우방국의 기 개발품목 중 미군의 작전요구 사양에 맞는 품목을 선정하여 의회 승인 및 시험평가를 거쳐 구매하는 프로그램으로서 1980년대부터 70억불이상의 외국의 기개발품목의 조달을 주도해오고 있다.

7) 미 국방성은 최근 Civil-Military Integration (CMI) 정책을 통해 첨단무기체계 개발, 생산 및 유지를 위한 비용을 절감하는 노력을 지속하고 있다. 특히, Commercial-Modified를 통해 현재는 민수품이지만 향후 다소의 변경을 통해 군수품으로 활용할 수 있는 기술과 부품, 장비개발에 힘쓰고 있다. (Lorell et al., 2002, p. 13-44)

아울러, 21세기 지식정보화 사회에서 보다 혁신적인 개방형 기술혁신 관점의 국방과학기술 혁신전략을 효과적으로 추진하기 위해서는 각개의 국방기술정책들과 과제들을 통합하여 새로운 이론적 토대 구축을 통해 추진하는 것이 시급한 과제 중 하나일 것이다. 아울러 국방과학기술정책도 과거 투입식 폐쇄형 기술혁신의 틀을 탈피하여 개방형 기술혁신이라는 새로운 폐려다임의 틀을 지향함으로써 국가차원에서 기존의 국방연구개발 제도를 활성화함과 동시에 이를 통해 미국 등과 같이 국가과학기술혁신전략으로 확대해 나가는 것이 매우 중요하다고 하겠다.

III. 개방형 기술혁신 관점에서의 국방과학기술정책

1. 선행연구

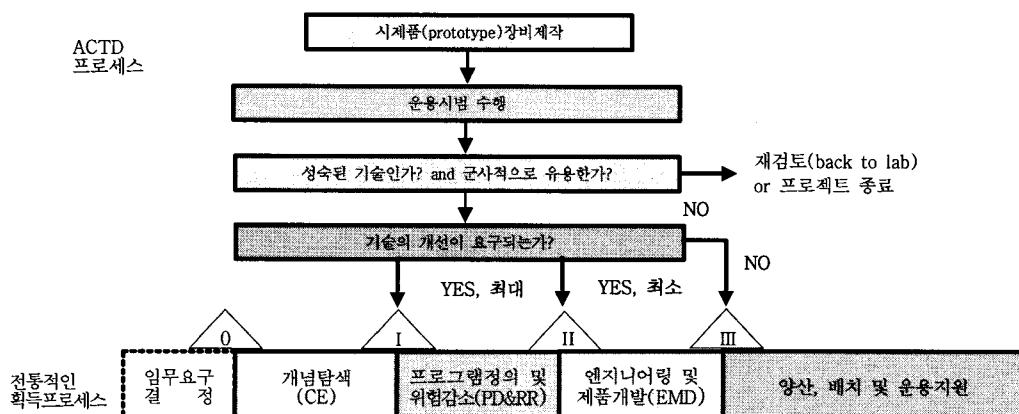
Chesbrough 교수가 개방형 기술혁신의 이론적 개념을 제시한 이후 민간분야에서 이에 대한 관심과 연구는 매우 활발하게 이루어지고 있다. Chesbrough(2003, 2006)는 과거의 폐쇄형 기술혁신으로는 창조적인 기술 및 제품개발이 불가능함을 역설하면서 실제 기업사례를 중심으로 기업의 창조역량을 강화하고 기술개발 투자의 효율성을 제고하기 위한 방안으로 개방형 기술혁신의 적극적 추진전략을 제시하고 있다. 이러한 Chesbrough 교수의 이론을 시작으로 OECD, VINNOVA등의 공공기관과 Academy of Management, R&D Management, European Academy of Management, Creativity and Innovation Management 등 혁신관련 학회들을 중심으로 연구되어 왔으며, 최근에는 Gemunden et al.(2008)등에서 개방형 기술혁신에 대한 이론적 틀을 갖추어가고 있다. 우리나라에서도 2006년도 삼성경제연구소의 임영규·복득규(2006)를 시작으로 과학기술정책연구원의 김성홍(2007), 한국기술혁신학회 등을 중심으로 이에 대한 개념을 소개하고 우리나라 실정에 맞는 개방형 기술혁신 전략을 추진하기 위한 사례분석 및 실증연구가 이루어지고 있다.

우리나라 국방부문에서는 아직까지 개방형 기술혁신의 연구사례는 확인되지 않고 있다. 김석관(2008)은 개방형 기술혁신의 세부내용들은 이미 모두 이루어진 것(Nothing New)들로서 완전히 새로운 기술혁신의 폐려다임(Completely New Technology Innovation Paradigm)은 아니라는 점이다. 한편 국방분야의 기술혁신관련 프로그램들을 살펴보면, 최근 방위사업청을 중심으로 민간부문에서 이미 성숙된 기술을 무기체계 개발체계에 적극적으로 활용하고자 하는 ACTD나 해외무기구매시 반대급부로 선진국의 첨단군사기술을 이전받는 절충교역, 그리고 미국 등 선진국에서 활용하고 있는 FCI등이 해당한다고 볼 수 있으며, 이와 관련된 논문과 주요내용은 다음 <표 3>과 같이 나타낼 수 있다.

〈표 3〉 국방분야 기술혁신 프로그램 관련 주요연구

저자	연도	논문명(보고서명)	주요 내용
Paladino	2001	ACTD Transition-Panel 2B	미 ACTD제도의 정의, 개념, 절차, 수행방법등을 제시한 보고서
석순복	2005	미 방산시장 진출을 위한 FCT 활성화 방안 연구	미 FCT 제도에 대한 심층검토를 통해 방산수출 활성화를 위한 본 제도 활용방안에 대한 활성화 방안 제시
권태환 외	2007	신개념기술시범의 적용분야 정립 및 실용성 평가 연구	ACTD 제도에 대한 정의, 선진국 사례, 주요절차 등의 비교분석을 통해 우리나라 여건에 맞는 신개념 기술시범 제도 수행방안을 제시
Missile Defense Agency	2007	Technology Applications Report : Technologies : Here Today, Here Tomorrow,	미 NTTC 예하 국방기술이전연구소에서 수행하고 있는 국방기술의 민수이전 주요성과를 제시한 보고서
장원준 외	2008	절충교역 기술가치평가 방법론 연구	약 280여개 절충교역 기술에 대한 기술가치평가 결과를 실증분석하여 본 제도를 통한 경제적, 기술적, 전력증강적 성과를 제시

현재 국내외 국방분야에서 활용되고 있는 기술혁신관련 프로그램들을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, ACTD 제도는 전투수행자(군)가 제시한 요구사항을 해결하기 위하여 단기간, 최소의 비용으로 민간부문에서 성숙된 기술의 시범을 통해 새로운 작전개념을 개발, 시험, 평가함으로써 공식적인 획득과정 진입전 군사적 실용성을 결정하는 획득제도이다(권태환 외, 2007). 1980년대부터 미 국방부에서 시작된 이 제도는 이미 성숙되었거나 거의 성숙된 기술을 비교적 단기간내 약전시범을 통해 군사적 실용성을 평가하여 활용함으로써 연구개발 기간 단축과 개발위험 부담을 회피할 수 있다는 장점이 있다. 아래 (그림 2)는 미 국방획득프로세



(그림 2) 미 국방획득프로세스에서의 ACTD 적용

스에서 ACTD의 적용을 나타내고 있다.

ACTD 제도는 1994년 미국을 시작으로 1997년 호주의 CTD(Capability Technology Demonstration), 1999년 캐나다의 TDP(Technology Demonstration Program) 등으로 확산되어 왔으며, 우리나라로 방위사업청 개청 이후 2006년에 이 제도를 도입하여 신개념기술시범이라는 제도로 국방획득 프로세스의 새로운 기술혁신 프로그램으로 활용하고 있다.

둘째, ATD 제도는 ACTD와 유사한 개념으로 군사적 운용능력을 향상시키고 비용 대 효과를 증대시키기 위해 첨단기술의 성숙도와 잠재성 시범을 목적으로 활용되는 제도로서, ACTD에 비해 기술성능평가에 주안점을 두며 산출물은 실증된 기술이라는 점, ACTD가 2~3년내 전력화 가능한 기술의 시범에 중점을 두는 데 비해 ATD는 전력화를 목적으로 하지 않고 기술 시범을 통해 공식 획득절차로의 진입을 목적으로 하고 지속적인 개발을 추구한다는 점에서 차이가 있다.

셋째, 절충교역은 1960년대 미국의 유럽 우방국들에 대한 무기체계 판매에 대한 반대급부의 일환으로 시작되어 현재 전 세계 약 130여 개국 이상의 국가들이 자국의 무기체계 획득시 통상적인 군사기술 획득 및 부품생산물량의 창구로 널리 활용되고 있는 조건부 무역의 한 형태이다(장원준 외, 2008). 이러한 절충교역을 통해 무기 구매국들은 선진국들로부터 무기구매의 조건으로 자국에 필요한 핵심기술들을 기술자료, 기술지원, 기술교육, 노하우 등의 형태로 이전받음으로써 자국의 국방기술력을 비교적 단기간에 크게 기여해 온 내향형 국방기술혁신 프로그램의 하나라고 할 수 있다.⁸⁾ 이러한 절충교역 제도를 통해 선진국들이 보유한 연구개발, 부품생산 및 창정비 기술등을 확보함으로써 독자 무기체계 개발기간 단축과 비용절감의 효과등을 거두어 온 기술혁신 제도라고 하겠다.

넷째, FCT는 1980년대 이후 현재까지 약 30여년간 미국에서 활용되고 있는 제도로서 자국에서 생산되지 않는 제품을 대상으로 우방국들의 기개발품목 중 자국의 작전요구 사양을 충족하는 품목을 선정하여 의회 승인 및 시험평가를 거쳐 구매하는 프로그램이다. 이 제도는 획득 프로세스상 군이 요구하는 제품을 보다 신속히 야전에 배치하기 위한 제도로서 국방연구개발로서는 한계가 있는 민간(외부) 또는 방산업체의 기술과 제품을 구매함으로써 비용을 절감하고 기간을 단축하고 있다.

다섯째, 국제공동연구개발 프로그램은 미국, 일본, 유럽 등 선진국들이 고가의 무기체계 및

8) 우리나라의 경우 지난 1982년도부터 절충교역 제도를 도입하여 현재까지 약 25년 여간 절충교역 제도를 활용하고 있으며, 2006년도까지 기본계약금액 264.7억 달러인 459개 획득사업에 대해 총 118.5억 불의 절충교역 가치(Offset Value)를 수행하였다. 이를 통해 우리는 선진 군사기술에 대한 자료획득, 기술교육 및 기술지원, 장비 제공등을 획득함은 물론, 주요 무기체계 부품제작 및 기술 획득, 창정비 및 성능개량, 그리고 간접 절충교역을 통한 정부 권장 품 수출에 이르기까지 다양한 목적과 용도로 이를 활용하여 왔다.

핵심기술 연구개발에 대한 비용절감과 위험 회피등을 목적으로 투자자금을 공동으로 조성하여 연구를 수행하는 제도로서 우방국간 개발무기체계의 공동구매 및 글로벌 군사협력강화를 위해 지속적으로 추진되고 있다. 대표적인 사례로서, 미국, 영국, 이탈리아 등 6개국이 공동으로 연구개발한 JSF-35 전투기는 여러국가들이 자국에 필요한 군사적 요구성능들을 충족하고 개발비용 감소와 개발 기간 단축, 무기시장 다변화에 있어 중요한 성공사례로 꼽히고 있다.

여섯째, 국방기술 민수이전 제도는 국방 연구개발을 통해 개발된 기술의 파급효과를 극대화하기 위해 1차적으로 국방 전력증강 목표를 충족한 기술을 대상으로 이를 필요로 하는 업체들과의 연계하여 기술이전함으로써 이로 인한 고용창출 및 수익증대 등 부가적인 경제적 가치창출을 위한 기술혁신 제도이다. 통상적으로 국방분야에서 필요한 기술은 민수기술보다 높은 수준의 기술력을 필요로 하며, 이를 상용화(commercialization)하여 민간분야에 활용시에는 그 파급효과를 기대할 수 있다는 점에서 미국 등 선진국에서는 지난 수십년간 이에 대한 수많은 정책적 노력과 실행이 계속되고 있다. 특히, 미국은 국방기술을 민간부문 이전을 위해 국가기술이전센터(NTTC) 부설 연구소 성격의 미 유도탄사령부(Missile Defense Agency) 기술이전센터를 두어 국방예산을 지원하여 개발한 국방핵심기술들에 대하여 이를 민간업체와 연결시켜 그 상용화를 유도함으로써 국가적인 경제가치 창출을 지속적으로 추진하고 있음을 알 수 있다(Missile Defense Agency, 2007).

마지막으로, 민군겸용기술(Dual Use Technology)은 민간과 군수 분야 공히 사용가능한 기술을 개발함으로써 중복투자를 방지하고 기술의 효율성과 효과성을 제고하기 위한 대표적인 국방기술혁신 프로그램이다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 개방형 기술혁신은 민간 부분에서 연구가 활발하게 진행되고 있으나, 국방분야에서는 아직까지 이에 대한 직접적인 연구는 거의 없다. 단, 국방분야에서도 “보다 싸게, 보다 빠르게, 보다 좋게”라는 관점에서 개방형 기술혁신과 유사한 여러 가지 형태의 기술혁신 정책들이 수행되고 있다고 할 수 있다.

2. 개방형 기술혁신 관점에서의 국방과학기술

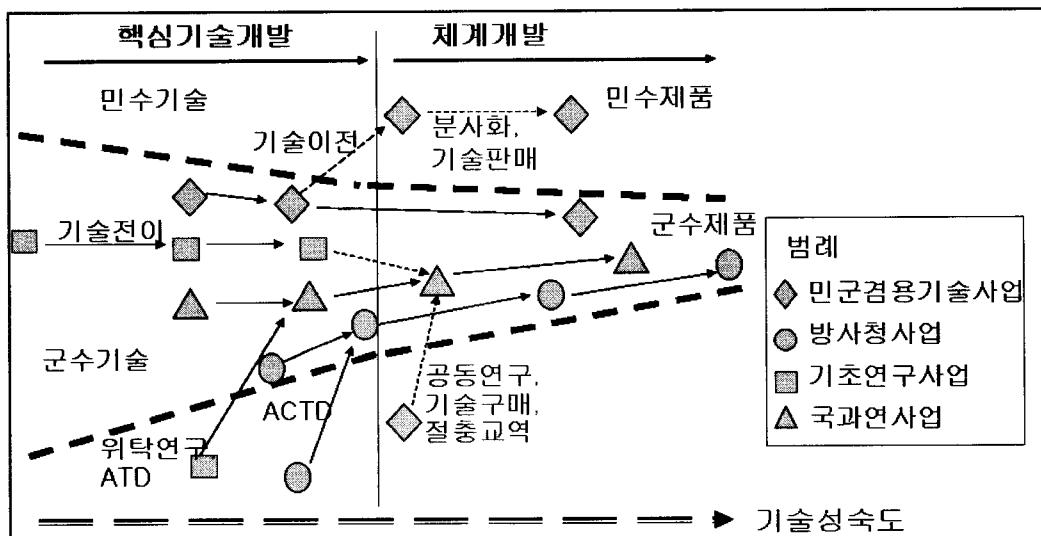
앞서 살펴본 바와 같이, 국방과학기술 분야에서도 개방형 기술혁신이란 용어를 구체적으로 사용하지는 않았으나, 선진국들을 중심으로 연구개발의 장기화, 고비용화, 기술의 진부화 등을 극복하기 위한 다양한 국방기술혁신 정책들이 활용되어 온 것이 사실이다.

그러나, 현재의 폐쇄형 국방과학기술혁신 구조로서는 점점 증대하고 있는 무기체계의 복합화, 선진국들의 기술통제 강화, 민간기술력의 제고, 기술인력의 수시이동, 방위산업의 국가경

제 기여요구 증대 등의 현실적 요구(needs)를 충족하기에는 역부족인 상황이라고 하겠다.

따라서, 국방분야에서도 최소의 비용으로, 비교적 단기간에, 기술의 진부화를 방지하면서, 기술개발로 인한 파급효과를 극대화할 수 있는 국방과학기술정책의 새로운 패러다임이 필요 하며 이는 Chesbrough 교수가 제안한 개방형 기술혁신의 틀 속에서 국방과학기술정책 프로그램들을 보다 적극적으로 활용하고 창의적으로 개발함으로써 가능하다고 하겠다. 즉, 국방과학기술 혁신분야에서도 민간분야와 마찬가지로 Chesbrough 교수가 제안한 개방형 기술혁신을 현실에 맞게 적용하여 “개방형 국방기술혁신(Open Innovation of Defence Science and Technology)”의 패러다임 속에서 그 성과를 제고할 수 있는 바람직한 방향을 모색하여야 할 것이다.

먼저, 개방형 국방기술혁신이란 “국가가 국방기술개발에 따르는 연구, 개발, 전력화에 이르는 일련의 혁신과정을 현실에 맞게 최대한 개방하여 외부자원을 적극적으로 활용하여 그 비용을 절감하고 기간을 단축시키며 그 성공 가능성을 제고하며 부가가치 창출을 극대화하는 기술 혁신의 방법론”이라고 정의할 수 있다. 아래 (그림 3)은 이러한 개방형 국방기술혁신의 개념적 틀을 제시한 것이다.



(그림 3) 개방형 국방기술혁신 개념도

상기 (그림 3)에서와 같이, 국방연구개발사업은 크게 핵심기술개발과 체계개발로 구분되며 세부적으로 민군겸용기술개발사업, 방위사업청 주도사업, 기초연구사업, 국방과학연구소 사업 등으로 구분할 수 있다. 이를 개방형 기술혁신 관점에서 살펴보면 폐쇄형 국방기술혁신과는

달리 “아이디어 → 핵심기술개발(기초/응용연구) → 체계개발(탐색/체계개발) → 전력화”에 이르는 국방획득 프로세스 전주기에 걸쳐 사업을 보다 효율적으로 추진하기 위한 ACTD, ATD, 기술구매, 절충교역 기술뿐만 아니라 개발기술들에 대한 기술이전과 스피노프(분사화) 등도 가능한 전략적 선택옵션이 될 수 있음을 볼 수 있다. 이렇듯이, 민군의 경계를 넘어서 외부의 기술과 아이디어를 얻는 내향형 국방기술혁신(Inbound Defense Technology Innovation)과 국방연구개발을 통해 개발된 기술을 현실적 가능범위 내에서 외부로 내보내서 다른 사업화 경로를 모색하거나 그 파급효과를 극대화하는 외향형 국방기술혁신(Outbound Defense Technology Innovation)이 활성화됨으로써 국방연구개발의 효율성과 성과를 제고하는 보다 융통성(flexible) 있는 국방과학기술 혁신을 위한 정책 및 프로그램 개발이 가능하다고 하겠다.

이와 같은 개방형 국방기술혁신의 틀은 첫째, 무기체계의 복합화, 선진국들의 기술이전 통제, 민수기술의 발전 현상에 따라 국방 연구개발사업의 경계를 보다 유연하게 적용하면서 외부의 아이디어와 핵심기술을 내재화하는 ACTD, ATD, 절충교역 기술, 기술구매등을 통해 연구개발 기간 단축 및 비용절감등의 효율적 사업추진이 가능하다는 점, 둘째, 방위산업의 국가 기술 기여증대 요구에 따라 외향적 측면에서 국방연구개발을 통해 확보한 기술에 대한 민수분야 이전, 기술 수출 및 스피노프등을 통해 국방연구개발 본연의 목표와 더불어 국가차원의 경제적 가치창출이 가능하다는 점, 마지막으로, 개방형 국방기술혁신의 패러다임은 현재 국방 연구개발 활동에서 다양하게 일어나고 있는 혁신적 기술혁신 활동들에 대한 논리적 타당성과 정당성을 부여할 수 있다는 점등을 보다 충분하게 설명할 수 있다.

또한, 상기 (그림 3)에서 제시된 각각의 프로그램들은 기술성숙도로 볼 때 기초연구사업, 민군겸용기술개발사업, 국방과학연구소 사업, 방위사업청 사업 순서로 시작시점을 구분할 수 있으나, 각 프로그램간의 개발성과의 공유는 아직까지 미흡하다는 평가를 받고 있는 실정이다. 이는 각각의 프로그램이 기획·평가 및 사업주체가 다르고 각개약진 방식으로 사업을 수행하는 것이 주된 원인이라고 볼 수 있다. 즉, (그림 3)에서 점선으로 표시된 국방기술 민수이전과 스피노프 및 기술판매, 공동연구, 기술구매 및 절충교역 등의 부분은 활성화가 요구되는 부분이다.

3. 개방형 국방기술혁신의 유형과 종류

개방형 국방기술혁신은 크게 내향형 국방기술혁신과 외향형 국방기술혁신의 두 가지 유형으로 구분된다. 내향형 국방기술혁신은 국방기술혁신 과정에서 외부의 관련기술과 지식을 내재화함으로써 국방기술혁신의 속도를 제고하고 원천을 다양화하여 개발기간을 단축하고 비용

을 절감함으로써 소요군의 요구를 충족시키는 것이라고 하겠다. 그 종류로서 성숙된 기술시범을 통해 공식획득과정 진입전 군사적 실용성을 결정하는 신개념의 획득제고인 ACTD와 이와는 달리 첨단기술의 성숙도와 잠재성만을 시범하는 ATD, 그리고 해외무기체계 구매시 구매국 연구개발에 필요한 핵심기술을 획득하여 활용하는 제도인 절충교역 기술, 그리고 타국과의 공동연구를 통해 필요한 국방핵심기술을 개발하는 국제공동연구, 그리고 우방국의 기개발품목에 대해 작전요구사항을 고려하여 시험평가를 거쳐 기술 또는 제품을 구매하는 FCT등이 있으며, 자세한 내용은 아래 <표 4>와 같다.

<표 4> 내향형 국방기술혁신의 종류와 내용

유형	종류	내용	사례
내향형 국방기술 혁신	신개념기술 시범(ACTD)	성숙된 기술시범을 통해 공식획득과정 진입전 군사적 실용성을 결정하는 신개념의 획득제도	Global Hawk Program 등
	국제공동연구개발	타국과의 공동 연구를 통해 기술개발 프로젝트를 추진	JSF 35 전투기 개발시 6개국 공동참여
	첨단기술시범 (ATD)	첨단기술의 성숙도와 잠재성을 시범하는 획득제도	
	해외장비 비교시험 (FCT)	우방국의 기개발품목에 대해 작전요구사항을 고려하여 시험 평가를 거쳐 구매하는 프로그램	
	절충교역 기술 (Offset Technology)	해외무기체계 구매시 구매국 연구개발에 필요한 핵심기술을 획득하여 활용하는 제도	T-50 개발 등

이와 비교하여 외향형 국방기술혁신은 국방연구개발로 획득한 기술을 현실적 검토를 거쳐 외부로 내어보냄으로써 다른 사업화 경로를 모색하거나 그 파급효과를 극대화하는 것으로 연구개발 투자를 통한 추가적인 기술의 가치를 극대화하는 방법이다. 특히, 갈수록 기술보호가 힘들어지고 비용이 증가하는 상황에서 선택과 집중을 통해 국방핵심기술은 최대한 확보하는 반면 진부하거나 더 이상 국방핵심기술로서 가치가 없거나 민간으로 이전하여도 보안상 큰 문제점이 없는 보편적 기술에 대해서는 보유기술이 사장되는 것보다는 이를 외부 필요한 기업과 기관에 라이선싱을 통해 수익을 창출할 수 있는 경로를 다양화할 수 있다는 측면도 중요하게 부각되고 있다. 이러한 외향형 국방기술혁신의 종류에는 국방연구개발을 통해 개발한 기술을 민간업체에 이전하여 사업화를 모색하고 기술료 수입을 통해 수익창출을 극대화하는 국방기술 민수이전과 최초 연구개발시부터 민군겸용으로 활용가능한 기술을 개발하여 국방 및 민수분야 공동으로 기술을 활용하는 프로그램인 민군겸용기술 프로그램이 있으며 자세한 내용은 다음 <표 5>와 같다.

〈표 5〉 내향형 국방기술혁신의 종류와 내용

유형	종류	내용	사례
외향형 국방기술 혁신	국방기술 민수이전 (spin-off)	국방연구개발을 통해 개발한 기술을 민간업체에 이전하여 사업화를 모색하고, 기술료 수입을 통해 수익창출을 극대화	1/4톤 짚차 설계기술 등
	민군겸용기술 (dual use)	최초 연구개발시부터 민군겸용으로 활용가능한 기술을 개발하여 국방 및 민수분야 공동으로 기술을 활용하는 프로그램	다목적 견마형 로봇개발 등

IV. 개방형 기술혁신 관점에서의 국방과학기술정책 추진방향

이상에서 각개약진 방식의 폐쇄형 기술혁신 구조는 국방과학기술 프로그램 추진과 기술혁신을 통한 가치창출에는 한계가 있음을 지적하였다. 본 장에서는 제시한 개방형 국방기술혁신의 틀로써 적용 가능한 국방과학기술정책 프로그램들을 살펴보고 기술혁신 및 경제적 가치창출을 위해 이러한 프로그램들을 확대할 수 있는 정책 추진방향을 제시하고자 한다.

1. 내향형 국방기술혁신의 추진방향

내향형 국방기술혁신은 국방기술혁신 과정에서 외부의 관련기술과 지식을 내재화함으로써 국방기술혁신의 속도를 제고하고 원천을 다양화하여 개발기간을 단축하고 비용을 절감함으로써 소요군의 요구를 충족시키는 것이다. 이에는 ACTD와 ATD, 절충교역 기술, 국제공동연구, FCT등이 있으며 추진방향을 살펴보면 각각 다음과 같다.

1) 신개념 기술시범(ACTD)

ACTD 제도는 미국으로부터 시작하여 호주, 캐나다 및 우리나라까지 국방획득 프로세스 개선의 핵심적인 역할을 수행하고 있는 내향형 국방기술혁신 프로그램이라고 하겠다. 본 제도를 활용하여 연구개발 기간의 장기화 문제와 개발기술의 진부화 문제, 효과의 반감 문제등을 해결하는 데 크게 기여하였다. 특히, 미국은 ACTD 제도를 통해 Global Hawk 개발등을 성공적으로 수행하여 왔으며, 이러한 결과로 1990년대 후반 8~12년이 소요되었던 획득소요기간이 최근에는 평균 5.5년 수준으로 단축되어 예비획득단계 메커니즘으로서의 ACTD 프로그램이 획득 프로세스에 성공적으로 접목되고 있음을 알 수 있다(권태환 외, 2007).

우리나라도 방위사업청 개청 이후 2006년도부터 ACTD 제도를 도입하여 2007년도 선행연

구를 거쳐 2008년도에는 총 3개 과제를 선정하여 업무를 추진하고 있으며, 향후 지속적으로 예산 증액과 더불어 확대될 예정이다(방위사업청, 2008). 이처럼 ACTD 제도는 개방형 기술 혁신이 추구하고 있는 외부 민간에서 기개발된 성숙기술 및 지식을 국방획득프로세스상으로 내재화함으로써 국방기술혁신의 속도를 제고하고 비용을 절감할 뿐만 아니라 소요군의 요구 사항을 충족시켜 이를 전력화함으로써 내향형 국방기술혁신 프로그램 중 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며 향후 관련예산 및 적용 연구개발 프로그램의 확대, 전문요원 양성 등을 통해 지속적으로 개선, 발전되어 나가야 하겠다.

2) 첨단 기술시범(ATD)

ATD 제도는 ACTD와 유사한 개념이나 ACTD에 비해 기술성능평가에 주안점을 두며 산출물은 실증된 기술이라는 점, ACTD가 2~3년내 전력화 가능한 기술의 시범에 중점을 두는 데 비해 ATD는 전력화를 목적으로 하지 않고 기술시범을 통해 공식 획득절차로의 진입을 목적으로 하고 지속적인 개발을 추구한다는 점에서 차이가 있다. 이 제도는 ACTD와 같이 전력화의 목적보다는 국방핵심기술 개발시 보다 앞선 민간 선진기술들을 국방기술화하는데 기여할 수 있을 것이다. 따라서, 현재 방위사업청에서 실시하고 있는 핵심기술사업 수행시에 활용이 가능할 것이다. 이를 위해, ACTD 제도의 성공적인 정착과 맞물려 이를 우리나라 실정에 맞게 심층검토하여 점진적으로 도입을 검토하는 것이 필요할 것이다. 이를 통해 외부 민간에서 기개발된 성숙기술 및 지식을 국방 획득프로세스상으로 내재화가 가능할 것이다.

3) 절충교역 기술(Offset Technology)

절충교역 기술은 약 25년전부터 우리나라 획득제도로 도입되어 선진국의 핵심군사기술의 창구로서 그 역할을 충실히 해 오고 있다(안보경영연구원, 2007). 그 주요성과로서 1990년대 KFP 사업시 절충교역으로 T-50 공동개발, F-15K 동체 제작등을 통해 알 수 있듯이, 절충교역을 통해 국내 방산업체가 국외업체의 기술지원 및 부품생산물량 확보로 관련 기술력 확보 및 매출 증대, 그리고 나아가 국내 고용창출등의 다양한 파급효과를 확보하여 온 것을 알 수 있다(장원준, 2007). 이와 같이, 절충교역 기술도 국방획득분야에서 내향형 국방기술혁신의 중요한 수단으로 인식되어 왔으며, 향후 차세대 전투기 사업 등 대규모 첨단 무기체계 구매사업이 지속되는 한, 절충교역을 통한 기술획득은 지속될 것이며, 이를 보다 효과적으로 획득하여 국내 연구개발 능력제고 및 기술력 향상의 효율성을 높이기 위해 국방기술기획과 연계한 절충교역 기술 획득, 해외직접투자(FDI) 및 중소기업 참여 등 절충교역 획득대상 확대, 절충교역 기술가치평가 기법 고도화, 방산수출 활성화에 따른 역절충교역 규정 정립과 관련 전문인력

양성, 국방기술정보관리체계(DTiMS)⁹⁾ 구축을 통한 절충교역 획득기술의 활성화 등에 대해 지속적인 연구와 노력이 필요할 것이다.

4) 해외장비 비교시험(FCT)

이 제도도 소요군이 필요로 하는 장비를 글로벌 아웃소싱할 수 있는 유용한 제도로서 미국은 이 프로그램을 활용하여 지난 30여년간 약 70억 불 이상의 외국 기개발제품을 구매함으로써 군이 요구하는 제품을 신속히 제공하여 됐음을 알 수 있다. 따라서, 이 제도는 내향형 국방기술혁신을 위한 프로그램의 하나로서 지속적으로 그 중요성이 강조될 것이다. 특히, 현 정부의 방산수출 활성화 정책의 주요수단으로 국내 기업이 보유하고 있는 우수한 기술과 제품에 대해 본 제도를 활용하여 방산수출의 창구로 활용할 수 있는 정책적 지원과 규정 정립이 필요할 것이며, 향후 우리나라 실정에 맞는 KFCT(Korean Foreign Comparative Testing) 국방기술혁신 프로그램을 구축해야 할 것이다.

5) 국제공동연구개발(International Cooperative R&D Research)

갈수록 복합화, 첨단화, 고비용화되고 있는 국방핵심기술 및 무기체계 개발의 현실을 감안할 때 국제공동연구 참여에 대한 노력은 시급히 해결해야 할 과제라고 하겠다. 국방 연구개발비를 지속적으로 확대하고 있으나 이에는 한계가 있으며, 미국, 영국 등 선진국들이 수행하는 연구개발사업에 적극적으로 참여할 수 있는 정책적 제도 보완과 노력이 지속되어야 할 것이다. 이를 통해 독자 연구개발에 대한 비용을 줄이고 개발위험을 상대적으로 회피함과 아울러, 개발 무기체계의 수출시장 확보 및 핵심기술 이전등의 다양한 긍정적 효과를 모색할 수 있는 국제공동연구 노력이 적극적으로 추진되어야 할 것이다.

2. 외향형 국방기술혁신의 현황 및 추진방향

외향형 국방기술혁신은 국방연구개발로 획득한 기술을 현실적 검토를 거쳐 외부로 내어보냄으로써 다른 사업화 경로를 모색하거나 그 파급효과를 극대화하는 것으로 연구개발 투자를 통한 추가적인 기술의 가치를 극대화하는 방법이다. 이러한 외향형 국방기술혁신의 종류에는 국방연구개발을 통해 개발한 기술을 민간업체에 이전하여 사업화를 모색하고 기술료 수입을

9) 국방기술정보관리체계(DTiMS)는 Defense Technnology Information Management System의 약자로서 국방관련 기술정보를 총괄하여 관리하는 체계를 말하며, 2009년 초 국방기술품질원에서 1단계 사업을 완료하고 지속적으로 체계를 구축하고 있다.

통해 수익창출을 극대화하는 국방기술의 민수이전과 최초 연구개발시부터 민군겸용으로 활용 가능한 기술을 개발하여 국방 및 민수분야 공동으로 기술을 활용하는 프로그램인 민군겸용기술 프로그램이 있으며 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 국방기술 민수이전(spin-off)

우리나라는 2000년 1월 「기술이전 촉진법」을 제정, 시행하면서 본격적으로 대학 등 공공연구기관에서 개발된 기술의 민간부문 이전과 기술거래를 촉진하여 왔다. 이후 2006년 12월에는 「기술이전 촉진법」이 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」로 개정되면서 기술이전 뿐만 아니라 기술평가, 기술사업화도 강화되고 있는 추세이며, 최근에는 신정부의 과학기술기본계획에서 “기술이전 및 사업화 지원 확대”를 중점 추진과제로 선정하여 개발기술의 성과를 확대하기 위한 다각적인 노력을 계속하고 있다(교육과학기술부, 2008). 국방분야의 경우, 2006년 방위사업법이 제정되면서 국방연구개발사업 성과의 소유권을 대학 및 출연연구기관 등 주관 연구기관에 부여하게 됨으로써 군사부문과 비군사부문간 기술혁신 교류의 토대가 마련되었다(박종복, 2008). 그러나, 국방 연구개발비가 1조원이 넘는 국방 기술혁신 체제가 가속화되고 있으나, 기술이전 및 상용화 분야에서는 아직 미흡한 실정이다. 방위사업청(2008)에 의하면, '07년까지 총 110개의 국방기술을 기관 및 업체에 이전하여 왔으나 구체적인 가시적 성과는 외국 및 민간분야에 비해 미흡한 실정이다.

따라서, 향후 국과연이 보유한 기술 중 민간으로 이전하여도 가능한 기술을 보다 신속히 식별하고 보다 과감한 공개를 추진함은 물론, 기술이전을 통한 연구개발자의 인센티브를 확대하고 성과를 적극적으로 홍보하는 정책적 노력이 시급하다고 하겠다. 이를 위해서는 더 이상 연구개발자에게 기술이전의 부담을 주지 않고 이를 확대하기 위한 가칭 국방 기술이전조직 (Defense TLO)을 신설하여 기술이전과 관련한 전반적인 업무를 총괄함으로써 국방기술의 민수이전을 보다 활성화하여야 할 것이다. 이를 통해 외향형 국방기술혁신의 대표적인 프로그램인 국방기술 민수이전을 활성화함으로써 전력증강 뿐만 아니라 경제적 부가가치 창출로 인한 국가적 부의 창출이 가능할 것이다.

2) 민군겸용기술 개발(dual-use technology)

우리나라는 1999년 “민군겸용기술사업촉진법”을 제정하여 지식경제부, 국방부 등 정부 부처 및 민간업체들이 공동으로 투자하여 민수 및 군수분야에 동시 활용 가능한 기술을 개발하여 오고 있다. 이에 대한 중요성도 계속 강조되어 민군겸용기술개발센터를 국과연 내에 지속적으로 운영해 오고 있으며, 민군겸용기술개발 예산도 지속적으로 증가되어 오고 있는 실정이다.

그러나, 정책에서의 컨트롤 타워 부재, 가시적 성과 도출시까지의 시간 소요, 국방과학기술기획과의 연계성 검토 부족 등의 이유로 미국 등 선진국과 같은 성과는 다소 미흡한 실정이다. 따라서, 이에 대한 면밀한 검토와 보다 적극적인 정책적 대안 제시가 선행되어야 할 것이다.

V. 결 론

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 논문에서는 최근 주목받고 있는 기술혁신의 패러다임인 “개방형 기술혁신”의 관점에서 국방분야에 적용가능한 개방형 국방기술혁신의 틀(framework)과 추진방향을 제시하였으며 다음과 같은 측면에서 그 의미를 찾을 수 있을 것이다. 첫째, 이러한 개방형 국방과학기술혁신의 틀(framework)을 통해 최근 무기체계의 복합화와 민수기술의 급속한 발전, 방위산업의 국가기여도 제고라는 환경변화에 따라 최근 국방분야에서 새로이 시도되고 있는 ACTD를 포함한 다양한 국방기술혁신 프로그램들의 논리적 타당성과 연계성을 뒷받침할 수 있을 것이다. 둘째, 향후 국방과학기술혁신을 위한 관련 프로그램 및 정책 도입을 위한 근거로서 활용이 가능할 것이다. 이러한 틀을 통해 보다 유연한 국방과학기술혁신 정책들이 지속적으로 추진됨으로써 국방 전력화뿐만 아니라 국가 경제적 가치창출이 가시화될 수 있을 것이다. 마지막으로, 개방형 국방기술혁신의 패러다임은 현재 국방 연구개발 활동에서 다양하게 일어나고 있는 혁신적 기술혁신 활동들에 대한 논리적 타당성과 정당성을 부여할 수 있을 것이다.

그러나, 비교적 최근에 등장한 개방형 기술혁신의 개념을 국방분야에 실증적으로 분석하지 못했다는 점, 논문에서 제시한 다양한 긍정적 효과의 이면에 발생할 수 있는 민군 기술혁신 정책의 차이점 상존, 기술유출의 우려¹⁰⁾, 정책적 혼선과 공감대 형성의 필요성등의 부정적 효과들을 완전히 배제하기는 어려울 것이다.

그럼에도 불구하고, 본 논문은 개방형 기술혁신의 개념을 국방과학기술혁신 분야에 적용성을 처음으로 제시하였다는 데 의미가 있으며 향후 절충교역 또는 ACTD 등의 실증자료를 활용하여 그 성과를 실증함으로써 개방형 국방기술혁신의 틀에 대한 타당성을 검증할 수 있을 것이다.

결론적으로, 이러한 개방형 기술혁신의 개념과 마인드를 국방 분야에 도입하고 이와 관련된 다양한 국방기술혁신 프로그램들을 국방획득 프로세스에 접목시키는 노력을 통해 “보다 싸게, 보다 빠르게, 보다 좋게(The Cheaper, The Faster, The Better)”라는 국방과학기술혁신을 구

10) 국방기술이전시 기술유출방지책은 방위사업관리규정(2009) 제 5편 3절(기술이전 및 수출) 참고

현할 수 있으며, 국가차원에서의 경제적 가치창출 활성화가 가시화될 수 있을 것으로 기대한다. 아울러, 이러한 개방형 국방기술혁신 역량을 강화하기 위한 법, 제도, 교육 등 인프라 구축도 병행하여 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

- 권태환, 이재영, 박동근, 김익현 (2007), 「신개념기술시범의 적용분야 정립 및 실용성 평가 연구」, 서울: 사단법인 21세기 군사연구소.
- 교육과학기술부 (2008), 「선진일류국가를 향한 이명박 정부의 과학기술기본계획」, 서울: 교육과학기술부.
- 국방일보 (2009), “방산수출 10억 달러 의미”, (2009. 1.13). 3면.
- 김석관 (2008), “개방형 혁신 활성화를 위한 정책 방향”, 과학기술정책포럼 발표자료, 과학기술정책연구원.
- 김성홍 (2007), “개방형 기술혁신을 위한 산업별 혁신 네트워크 구축전략 수립”, 과학기술정책연구원.
- 김철환 (2006), “방위사업법 제정과 국방과학기술혁신”, 군사논단.
- 박종복 (2008), “한국 기술사업화의 실태와 발전과제: 공공기술을 중심으로”, 산업연구원, Issue paper 2008-233.
- 박현진 (2006), “국방기술이전의 성과영향요인에 관한 연구”, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 방위사업청 (2009), “방위사업관리규정”.
- 방위사업청 (2008), “국방 연구개발 추진목표 및 사업계획”, 방위사업청.
- 석순복 (2005), “미 방산시장 진출을 위한 FCT 활성화 방안 연구”, 국방대학교 대학원 석사학위논문.
- 안보경영연구원 (2007), 「절충교역 제도개선 방안 연구」, 서울: 안보경영연구원.
- 임영모, 복득규 (2006), “개방형 기술혁신의 확산과 시사점”, CEO Information 제 575호, 삼성경제연구소.
- 장원준 (2007), “부품생산 및 창정비 분야 절충교역 기술가치평가 방법론 구축 및 발전방향”, 제 1회 절충교역 발전 세미나 발표자료, 국방기술품질원.
- 장원준, 류진영 (2008), “절충교역 기술가치평가 방법론 연구”, 「국방과 기술」 356 : 54-65.
- Chesbrough, Henry (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and*

- Profiting Technology*, Boston, Harvard Business School Publishing Company.
- Chesbrough, Henry (2006), *Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation*, Boston, Harvard Business School Publishing Company.
- Gemunden, G. H., Salomo, S., Holzle, K. (2007), “Role Models for Radical Innovations in Times of Open Innovation”, *Creativity and Innovation Management*, 16(4): 408-421.
- Lorell, M. A., Lowell, J. F., Kennedy, M, Levaux, H. P. (2002), *Cheaper, Faster, Better? Commercial Approaches to Weapons Acquisition*, Santa Clara, Rand Corporation: 13-44.
- Missile Defense Agency (2007), *Technology Applications Report : Technologies : Here Today, Here Tomorrow*, Alexandria, Missile Defense Agency.
- OECD (2007), “Science, Technology and Industry Scoreboard”, OECD.
- Owens, A. W. (1995), “The Engineering System of Systems”, *US Naval Institute Proceedings*. May.
- Paladino, Richard (2001), “ACTD Transition-Panel 2B”, *ACTD Manager Conference, Presentation Papers*. 12.

장원준

육군사관학교 학사, 미 공군대학원(AFIT) 군수관리 석사, 서울대학교 기술정책대학원 경제학 박사학위를 취득하고 현재 국방기술품질원 기술기획본부에서 근무 중이다. 관심분야는 기술가치평가, 기술이전, 우선순위 설정, 기술분석, 기술기획, 성과평가 등이다.

이춘주

육군사관학교 학사, 미 UC. Berkeley 석사, KDI국제정책대학원 석사, 서울대학교 기술정책대학원 공학박사 학위를 취득하였다. 현재 국방대학교 무기체계학과에서 조교수로 있으며 국가지정 국방과학 기술연구정보센터 부센터장으로 근무 중이다. 주요 연구분야는 무인무기체계, 연구개발 및 기술관리, 대량살상무기체계, 과학기술정책과 국가발전, 무기체계 계약 및 원가관리, 방위산업정책, 기술지식관리 등이다.