

국방기술이전 성과영향요인에 관한 연구 (An Analysis of Effective Factors for Defense Technology Transfer)

박현진(Park Hyun Jin)*, 이정동(Lee Jeong Dong), 정경인(Jung Kyeong In), 이춘주(Lee Chun Ju)**

초 록

본 연구는 전문가 설문기법으로 한국 군사기술의 상용이전에 영향을 미치는 주요한 요인들을 조사분석하였다. 국방연구개발 투자의 효과로서 필요한 군사과학기술 개발과 더불어 군에서 민간부문으로의 기술이전을 통한 상용기술개발을 촉진하는 역할도 중요하게 여겨지고 있다. 군사선진국들은 국방기술개발에 대한 효과적이고 효율적인 투자의 중요성을 인식하고 자국의 특성을 고려하여 국가수준에서 연구개발투자의 효과를 극대화할 수 있는 최적의 기술이전 메커니즘을 적용하기 위해 노력하고 있다. 기술이전 메커니즘은 국가마다 다양하며 한국에서 효과적이고 효율적인 기술이전을 위한 영향요인은 무엇인지를 알아보는 것이 필요하다. 본 논문은 전문가 면담과 문헌연구를 통하여 고려대상 영향요인 19개를 식별하였으며 이중 11개가 기술이전활동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 정책적 함의로서 목표 지향적 투자, 기술이전 관련 규정의 검토, 그리고 기술이전 전문가 양성에 대한 필요성을 제기하고 있다.

Abstract

This study investigates key factors affecting the activity of defense technology transfer through the questionnaire survey in Korea. Defense R&D investment has played an important role in promoting the commercial technology development as well as the targeted defense sector through the spin-off mechanism as shown in many countries. Recognizing the importance of effective and efficient investment in defense technology development, the advanced countries in defense technology are trying to establish optimal technology transfer mechanism to maximize the effect of the invested R&D at the national level considering the idiosyncratic features of their own countries. Because the technology transfer mechanisms are very distinct from country to country, it is natural to question "what are the determinants of the effective and efficient technology transfer in Korea?". We tested 19 potential factors and identified 11 factors that are significantly important as the determinants of technology transfer. From the empirical findings, we discuss some policy implications to promote the technology transfer.

(KeyWords: Defense Technology Transfer, Technology Transfer Affecting Factor, Spin-Off)

* 방위사업청

** 서울대학교 공과대학 기술정책대학원

1. 서론

기술 및 지식이 현대의 국가경쟁력의 기반이라는 인식이 확장되고 있으며, 이러한 현실은 국가안보의 중요한 요소인 국방기술의 개발에도 적극적으로 반영되고 있다. 실제로 과학기술의 발달이 국가의 흥망을 좌우한 사례는 1990년대 이후 발생한 걸프전과 아프가니스탄 전쟁, 그리고 2001년 9.11테러로 촉발된 이라크 전쟁에서 쉽게 발견할 수 있다. 즉 개발된 국방과학기술이 유기적으로 체화된 무기체계의 우위가 이미 전쟁승패를 결정지은 것이라고 말할 수 있게 되었다.

하지만 첨단화된 국방과학기술을 얻기 위해서는 국가가 국방연구개발에 상대적으로 많은 예산을 투입하여야 하며, 숙련된 연구원을 확보하고, 민간분야와의 공동연구개발도 원활히 이루어져야 한다[1].

이러한 맥락에서, 21세기 지식기반경제 시대의 중요한 특징 중의 하나로 기술 및 지식의 창출에서 나아가, 그것의 활용성을 높이기 위한 이전(transfer)이 더욱 강조되고 있음을 꼽을 수 있다. 즉 지식기반경제는 새로운 기술 및 지식의 창출과정 뿐만이 아니라, 그것의 이전과정과 상업화에 더욱 관심이 집중되고 있는 것이다. 이것은 국가차원에서 볼 때, 국가가 주도하는 공공연구개발의 성과, 특히 정부 출연 연구소들의 기술이전 및 확산과정과 그 효율성에 관련된 문제로 인식될 수 있으며, 국방관련 분야로 한정시켰을 경우 국방관련 연구소로부터의 민간분야의 기술경쟁력 확보를 위한 기술

이전과 그것의 상업화를 중요하게 고려해야 한다.)

우리나라도 재래식 병력위주의 구조에서 첨단 기술위주의 구조로 개편하기 위한 노력을 강화하고 있다. 국방부는 2020년까지 3단계 국방개혁 추진을 통해 정보과학기술군 육성을 위해 장사정, 초정밀, 고위력 무기체계를 개발하고, 이를 보장하기 위해 현재 국방예산 중 4.8%를 차지하고 있는 연구개발 예산을 단계적으로 10% 수준으로 상향시킨다는 계획을 발표하였다[2]. 이러한 계획이 차질 없이 진행된다면, 국방연구개발 활동으로 많은 기술들이 개발될 것이며, 동시에 많은 수의 민·군간 공동연구개발이 이루어질 것임을 짐작할 수 있다. 따라서 앞으로 국방연구개발과 이것의 이전 및 상업화에 대한 관리와 평가가 강화될 것이며, 개발된 기술의 효율적 사용과 활용을 증대, 그리고 민간분야로의 기술이전과 민간분야로부터의 기술도입 또한 같은 맥락에서 중요해질 것이라고 판단할 수 있다.

그러나 현재까지의 국방기술이전에 대한 연구는 민간으로의 기술이전 건수에만 집중한 경향이 있었으며, 기술이전 시 기술도입자의 입장을 고려한 이전활동이 미흡하였고, 국방기술이전의 특성을 간과했다는 견해가 많아 결과적으로 그 성과가 매우 미진한 것으로 평가할 수 있다.

따라서 효과적인 성공적인 국방기술이전 활

1) 공공부문에서 민간분야로의 기술이전과 상업화에 관한 연구는 다수의 기관과 연구자에 의해 진행되어 왔으며 예로써 Rahm et al.(1988), US General Accounting Office (1989), Kelly (1997)를 들 수 있다.

동을 보장하기 위해 국방기술의 제공자와 도입자, 그리고 국방기술이 가지는 기술적 특징 및 시장환경을 고려한 국방기술이전에 관한 정량적 연구가 필요한 실정이다.

본 논문의 2장에서는 국방기술이전의 이론을 고찰하고, 3장과 4장에서 연구모형 및 가설을 설정하고 실증분석을 실시하여 결과를 도출하고, 5장에서 결론 및 정책적 시사점을 논의한다.

2. 국방기술이전의 이론적 고찰

2.1 국방기술이전

2.1.1 국방기술이전의 개념

기술발전을 통하여 경제적 발전을 이루는 수단으로써 직접적인 연구개발 이외에 기술을 상업적으로 이전받는 방법이 있으며 상속이나 법인의 인수합병 등에 의해서도 이전을 받을 수 있다. 연구개발의 통상적인 주체가 될 수 있는 연구원 등은 연구소나 교육센터 등을 통하여 교육을 받을 수 있으며, 또한 과학적이고 기술적인 주제에 관하여 기술문헌, 특히 특허관련 문헌으로부터 첨단기술에 관한 정보를 제한적으로 취득할 수 있다[3].

이러한 관점에서 Abert(1997)는 기술이전은 “License 약정 하에 상업화 목적으로 어떤 조직(개인)으로부터 다른 조직(개인)으로 발명이 전달되는 과정”이라고 정의하였으며, Souder(1990)는 기술이전이란 “하나의 기술이 한쪽으로부터 다른 쪽에 의해 그 기술이 채택되기까지 이동하는 과정, 즉 개발자에서 도입

자, 판매자, 구입자로의 이동, 또한 한 부서에서 다른 부서로 이동하는 과정”이라고 정의하였다[4,5].

본 연구에서는 국방기술이전에 대해 국방분야의 연구개발 조직인 국방과학연구소에서 방위산업체 및 일반 민간업체로의 기술이전에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다.

2.1.2 국방기술이전의 특징

국방기술 연구개발의 경우를 살펴보면 무기체계개발의 보안성(security)으로 인하여 외부에서 참여할 수 있는 환경이 다소 제한적이며, 연구개발 결과의 민수로 이전이 비교적 어렵다. 이러한 문제를 극복하기 위하여 개방된 연구개발 네트워크²⁾(shared innovation)를 형성해 필요한 기술을 개발하는 것이 첨단 국방기술개발과 개발된 기술의 이전 및 상업화에 더욱 도움이 된다는 의견도 제시되었다[6]. 또한 국방기술은 그 특성상 기술이전 및 상업화가 비교적 어렵고 그에 대한 실패 가능성이 더 크다. 일반적으로 선진국에서 개발된 기술의 상업화율은 7%로 추정하고 있지만 국내의 경우에는 약 1%로 평가받고 있다[7]. 또한 국방목적 기술의 상업화 성공 확률은 그 제한적 성격으로 인해 더 낮을 것이라고 짐작해 볼 수 있다.

2.1.3 국방기술이전 현황

국방기술이전과 관련하여 1995년부터 2004년까지 총 103건의 spin-off가 발생하였는데 기술분류별로 살펴보면, 현재 일반시장에서 가장

2) Shared innovation system

각광을 받고 있는 정보통신 관련 기술³⁾이 48건(47%)으로 가장 높은 비율을 차지했으며, 기계제어가 21건(20%)으로 높은 비율을 보인 반면, 추진분야의 경우에는 저조한 실적을 보였는데, 이것은 우리나라의 조선산업이 세계적으로도 높은 기술수준을 보유하고 있어 관련 업체 자체적으로 연구개발 활동이 충분히 이루어지기 때문이라고 판단된다.

그리고 국방기술의 도입자 측면에서 볼 때, 국방기술의 도입자들은 일반 민간업체와 방위산업체, 그리고 공공기관으로 크게 구분되는데, 실제 기술의 도입처를 분석해 보면 <표 1> 과 같이 일반 민간업체와 방위산업체가 주류를 이루고 있음을 알 수 있다.

<표 1> 국방 기술이전 현황

구 분	방위 산업체	민간 업체	공공 기관	계
기관수/도입수	15/44	44/50	7/9	66/103

자료 : 국방부 획득실 발표자료 종합 (2005)

일반적으로 국방기술은 방위산업체로의 기술이전 비중이 더 크고 민간시장보다는 군사관련 시장에 머무르려고 하는 경향이 강한데 분석된 자료를 살펴보면 일반 민간업체로의 기술이전 횟수가 더 많이 발생한 것을 알 수 있다[8].

2.2 국방기술이전 성과 영향요인

2.2.1 국방기술이전의 성과

3) 통상 국방기술은 정보/통신, 전기/전자, 기계/제어, 소재/공정, 추진, 환경/화학, 에너지, 대형/복합 등으로 구분한다.

기술이전의 성과는 일반적으로 단기간 내에 측정할 수 있는 것이 아니며, 또한 정확하게 측정하기 어렵다. 기술이전의 기술적 성과로는 신제품 개발기간 단축, 기술적 목표달성에 관한 주관적 평가, 제품의 성능 향상정도 등이 있으며, 상업적 성과로는 매출액 등의 이익 성장률과 시장 점유율 상승 등이 있다[9].

본 연구에서는 국방기술이전을 “국방목적으로 개발된 기술을 민간부문으로 이전을 통해 기술력 확보와 경쟁력 향상을 도모하는 것”으로 정의하고 기술이전 횟수는 국방과학연구소로부터의 기술이전 횟수를 적용하였다.

2.2.2 영향요인

기술이전에 영향을 미치는 요인을 분류하는 방법은 연구자에 따라 상이하며, 세부요인 분류도 다양하다.

Bozeman(2000)은 기존의 연구분석을 종합하여 기술이전의 영향요인군(群)을 기술이전 참여자의 문화적 차이(Characteristic of the transfer agent)와 기술이전 통로(Characteristic of the transfer media), 기술이전 목적(Characteristic of the transfer object), 수요의 환경(Characteristic of the demand envirmment), 기술도입자의 특성(Characteristic of the technology recipient) 5가지 분야로 구분하였다[10].

박준호(1995)는 국방기술이전에 대해, 양연직(2000)은 국내 정보통신시장에 대해 기술이전의 영향요소를 제공자 요인, 도입자 요인, 상호요인, 기술 요인 4가지로 분류하여 정성적 비

교분석을 실시하였다[11,12].

이상남(2003)은 국내 건설분야에 대해, 임권열(2004)은 민간겸용기술개발에 관한 기술이전 영향요소의 연구에서 기술이전 영향요소군(群)을 기술도입자 요인, 기술제공자 요인, 기술특성 요인, 상호작용 요인, 환경 요인의 5가지로 구분하여 이에 대한 영향을 정량적으로 분석을 실시하였다[13,14].

본 연구에서는 이상의 연구를 종합해 국방기술이전의 영향요인을 기술이전 전 영역에 걸친 정량적 분석을 위하여 기술제공자 요인, 기술도입자 요인, 기술 요인, 상호 요인, 환경 요인으로 구분하여 분석을 진행하였으며, 1994년부터 진행된 국방기술이전에 대해 국방과학연구소 연구원과, 방산업체 연구원 설문을 통하여 기술이전 영향요인을 정량적으로 분석하여 정책적 시사점을 도출하였다.

3. 연구모형 및 방법

3.1 연구모형

기업은 기술적 위험이 높고 시장에서 요구되는 수준에 비해 기술능력이 낮을수록 외부로부터의 기술도입을 선택하게 되는데, 기술이전의 유형에 따라 기술이전에 미치는 영향이 크기 때문에 중요한 요소로 고려되어야 하는데, 본 연구에서는 국방기술이전에서 주로 사용되는 라이선싱(Licensing)을 주된 기술이전 유형으로 고려하였다.

그리고 기술이전 성과를 측정하는 방법에는 기업의 경우 기술도입으로 인한 매출의 향상이

나 자체 연구개발 능력의 확보, 연구 인력의 기술 숙련도 향상이나 신제품의 개발 등을 확신하여 연구재료로 활용하는 것이 바람직하나, 실질적으로 기술이전으로 인한 위와 같은 성과를 측정하거나 도입한 기술의 가치를 정확히 평가하는 것이 어려우므로 이를 간접적으로 측정해 연구에 활용하는 경우가 대부분이다.

또한 공공연구기관이나 대학의 경우처럼 기술제공자의 입장에서도 기술이전은 매우 중요하다. 많은 예산을 투입하여 개발된 기술이 원래의 개발 목적에만 사용되고 이후에는 사장되는 경우를 방지하기 위하여, 즉 기술사용의 효율성을 높이기 위하여 기술이전에 많은 관심을 기울이도록 유도하고 있다. 이를 위해 기술이전 촉진법상에도 연구개발자 및 기술이전 기여자에게 기술이전으로 발생하는 기술료 수입의 일정부분을 할당하고 있는데, 이와 같은 사항을 분석 시에 중요하게 다루었다.

본 연구에서는 공공 연구기관으로부터의 민간기업으로의 기술이전 중 국방기술이전의 성과영향요인을 기존의 문헌연구를 통해 기술제공자 요인, 기술도입자 요인, 기술 요인, 환경 요인, 상호 요인 5가지로 나누었고, 각 요인군마다 여러 사례들을 참고하여 하위 영향요소를 선정하였으며, 선정된 영향요소가 국방기술이전 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 그리고 기술 요인의 경우 기술제공자와 기술도입자 기준으로 분리하여 영향정도를 살펴보았으며, 각 요인군은 국방과학연구소로부터의 기술이전 경험이나 기술도입자의 형태에 따라 기술이전에 대한 영향의 차이가 있는가를 살펴보았다. 본

연구모형의 종속변수로는 연구개발자의 기술이전 횟수와 기술도입자가 속한 업체의 기술도입 횟수로 설정하였다.

3.2 가설 설정

3.2.1 기술제공자 요인

정부출연연구소의 우수 인력 및 연구시설, 연구시스템이 기술도입자의 기술이전 의사에 영향을 미칠 것으로 판단하였으며, 국방기술의 특성상 일반 기술보다 상업화가 어려워 기술이전에 대한 개발자의 의지가 기술이전을 위해 더욱 중요하며, 연구개발자에게 기술료의 일부로 지급되는 인센티브와 기술도입을 원하는 기업에 대한 정보의 획득정도가 기술이전에 영향을 미칠 것으로 판단하였다. 이러한 사항을 종합하여 기술제공자 기술이전 영향요인과 관련하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

【가설 1】 기술제공자의 특정 요인에 의해 기술이전 성과에 차이가 있을 것이다.

- 1-1 기술제공자의 연구개발 능력이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 1-2 기술제공자의 기술이전에 대한 필요성 인식이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 1-3 기술제공자에게 지급되는 인센티브가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 1-4 기술제공자의 정보획득능력이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 기술도입자 요인

기술도입자 요인에는 기술도입자가 처해 있는 산업분야에서의 기술경쟁력 수준과 기술에 대한 이해도, 기술제공자와의 지리적 위치, 도입을 원하는 기술에 대한 정보획득 능력을 고려하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

【가설 2】 기술도입자의 특정 요인에 의해 기술이전 성과에 차이가 있을 것이다.

- 2-1 기술도입자가 속해있는 시장의 경쟁환경이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 2-2 기술도입자의 도입기술에 대한 이해도가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 2-3 기술도입자와 기술제공자간의 지리적 위치가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 2-4 기술도입자의 정보획득 능력이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 기술 요인

기술 요인의 경우에는 군사규격이 KS규격 및 국제규격 등과의 차이와 개발된 기술의 복잡도, 민간분야와 군사분야에서 동시에 사용 가능한 겸용성(dual-use), 민간시장 진출을 위해 군사기술에 가해져야 하는 변경의 정도인 기술의 변경성(transformation)과 민간시장에서 상업화를 위해 추가적으로 진행되어야 하는 연구개발 기간을 고려한 기술의 완성도를 포함하여 가설을 설정하였다.

【가설 3】 기술 자체의 특정 요인에 의해 기술이전 성과에 차이가 있을 것이다.

- 3-1 기술규격의 차이가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 3-2 기술의 복잡도가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 3-3 기술의 겸용성(dual-use)이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 3-4 기술의 변경(transformation)의 정도가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 3-5 기술의 완성도가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.

3.2.4 상호 요인

상호 요인의 경우에는 기술제공자와 기술도입자의 공동연구개발경험과 의사소통 수준, 기술이전 후 기술의 상업화 지원을 위한 사후관리를 고려하여 가설을 설정하였다.

【가설 4】 상호 영향요인에 의해 기술이전 성과에 차이가 있을 것이다.

- 4-1 기술제공자와 기술도입자간의 공동연구개발 경험이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 4-2 기술제공자와 기술도입자간의 의사소통 정도가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 4-3 기술제공자의 기술도입자에 대한 사후관리가 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.

3.2.5 환경 요인

환경 요인에는 현재 국가기관 및 방위산업체로의 기술이전시 적용되는 기술료 면제 정책의 영향과 기술이전 관련 행정지원에 대한 만족도, 기술이전시 적용되는 보안에 관련된 사항을 포함하였다.

【가설 5】 환경 영향요인에 의해 기술이전 성과에 차이가 있을 것이다.

- 5-1 방위산업체 및 국가기관에 대한 기술료 면제 정책이 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 5-2 기술이전 과정에 적용되는 행정조치들은 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.
- 5-3 국방기술에 가해지는 보안조치들은 기술이전 성과에 영향을 미칠 것이다.

4. 실증분석

4.1 자료의 수집 및 분석

기술제공자에 대한 표본을 수집하기 위해서 제11차 국방기술이전 설명회⁴⁾에 국방기술의 이전을 위한 설명회를 진행하였던 53명의 국방과학연구소 연구원을 대상으로 우편 및 e-mail 설문을 실시하였으며, 추가적인 표본 확보를 위해 민군겸용기술센터를 경유해 85명의 연구원에게 e-mail 설문을 진행하여 총 59부를 회수하였다(회수율: 43%). 이중 설문으로써 가치

4) 2005년 8월 30일 국방과학연구소 내부의 민군겸용기술센터와 한국기술거래소가 국방기술의 상업화를 위해 공동으로 국방과학연구소에서 기술이전 설명회를 개최하였음.

를 상실한 3건에 대해서는 표본에서 제외시켜 분석 가능한 56개의 기술제공자 표본을 확보하였다(유효회수율: 41%).

〈표 2〉 설문자료 현황

구분		발송	회수	회수율
기술제공자		138	59	43%
기술 도입자	민간업체	20	13	65%
	방위산업체	84	26	31%
계		242	98	45%

기술도입자에 대해서도 제 11차 국방기술이전 설명회에 참석하였던 20개 민간업체⁵⁾를 대상으로 설문조사를 진행하여 13개(65%)의 응답을 받았으며, 또 다른 대상인 방위산업체의 경우 한국방위산업진흥회에 소속된 방위산업체 정회원인 84개의 업체를 대상으로 fax와 e-mail을 통해 26개(회수율: 31%) 업체로부터 유효한 응답을 받아 기술도입자에 관한 표본은 총 39개를 확보하였다. 기술제공자와 기술도입자로부터의 설문현황은 〈표 2〉에 요약하였다.

4.2 실증분석

4.2.1 실증분석 방법

국방기술이전 영향요소의 중요성과 유의성을 판단하기 위하여 본 연구에서는 포아송 회귀분석 모형(Poisson Regression Model)을 사용하

였으며, 기술이전 경험의 유·무와 조사대상 기업의 형태(민간기업 또는 방위산업체)에 따라 기술이전에 미치는 영향요소가 체계적인 차이를 보이는가를 확인하기 위해 일원배치 분산분석(One-Way ANOVA)을 실시하였는데 분석에 사용된 포아송 회귀분석 모형(Poisson Regression Model)의 기본개념은 다음과 같다.

관측치 $x_i (i=1, \dots, N)$ 에 대한 종속변수 y_i 가 평균이 λ_i 인 포아송 확률 분포를 따를 경우, 관측치 y_i 의 확률(probability)은 식 (1)과 같이 나타낼 수 있으며, 설명변수 x_i 에 대한 y_i 의 조건부 평균은 x_i 의 지수함수(Exponential Function)로 식 (2)와 같이 표현할 수 있는데 지수함수는 모형의 예상결과에 대한 비음성(Non-Negativity)을 보장해준다.

$$P(y_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} \quad (1)$$

$$E(y_i|x_i) = \lambda_i = e^{x_i'b} \quad (2)$$

이때 설명변수간의 독립성을 가정하면 이 포아송 회귀분석 모형의 Log-Likelihood Function은 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$L = \sum_{i=1}^N y_i x_i' b - e^{x_i'b} - \ln y_i! \quad (3)$$

식 (3)의 최대치를 보장해주는 b 를 찾기 위해 1계 미분조건(First Order Condition)을 구해보면 식 (4)와 같은 결과를 얻을 수 있다.

5) 20개 업체 중 국방기술이전의 경험이 없는 기업도 있었으나 해당 기업의 기술수요를 충족하는 국방기술을 발견한다면 기술이전이 발생할 확률이 높아지기 때문에 분석대상에 포함시켰음.

$$\sum_{i=1}^N (y_i - e^{x_i'b}) x_i = 0 \quad (4)$$

이 때의 잔차는 $e_i = y_i - e^{x_i'b} = y_i - \widehat{\lambda}_i$ 으로부터 얻을 수 있으나, 이 모델에는 오차항이 포함되지 않기 때문에 실제 추정과정에서는 사용되지 않는 것이 일반적 회귀모형과 구분되는 특징이다.

실제적인 추정값은 Newton-Raphson 과정을 통해서 얻어지게 되는데 파라미터에 대한 초기값⁶⁾을 설정한 다음, $\widehat{\lambda}_i$ 의 기대치를 계산한 후 gradient 값을 얻어 반복을 위한 Hessian을 구한다. 이 후 추정값을 개선시키고 다시 $\widehat{\lambda}_i$ 의 기대치를 구해 b_{i+1} 과 b_i 가 원하는 허용수준 내에서 차이를 보일 때까지 연산을 반복하여 추정치를 얻게 된다.

4.2.2 연구가설 검증

앞서 소개한 분석 모델을 활용하여 추정된 값들은 <표 3>에서 보는 바와 같다. <표 3>에서 알 수 있듯이, 기술제공자 요인 중 국방과학연구소 연구원의 연구개발 능력(1% 유의수준)과 기술료 수입의 일부를 연구개발자에게 지급하는 인센티브(1% 유의수준)의 영향과 기술이전 설명회 등에서 기술에 대한 설명을 진행하는 정보획득 능력(5% 유의수준)이 유의한 영향요인으로 나타났다.

기술도입자 요인의 경우에는 기술에 대한 이해도(1% 유의수준)와 기업에 필요한 기술에

대한 정보를 획득하기 위한 기술이전 설명회 참석 등의 정보획득 능력(1% 유의수준)이 유의하게 나타났다.

<표 3> 분석모형 추정 결과

*: 10%, **: 5%, ***: 1% 유의수준

영향요인	계수 (p-value)	ANOVA (p)	
기술 제공자 요인	(1-1)연구개발능력	0.2239*** (0.0076)	0.774
	(1-2)필요성 인식	0.1924 (0.7188)	0.001
	(1-3)인센티브	0.7939*** (0.0001)	0.170
	(1-4)정보획득능력	0.2188** (0.0394)	0.001
기술 도입자 요인	(2-1)기업 경쟁수준	0.2308 (0.3920)	0.608
	(2-2)기술 이해도	0.6884*** (0.0010)	0.741
	(2-3)지리적 위치	-0.1924 (0.1028)	0.001
	(2-4)정보획득능력	0.1340*** (0.0010)	0.001
기술 요인	(3-1)기술 규격	0.2169 (0.5574)	0.312
	(3-2)기술 복잡도	-0.4831 (0.8352)	0.949
	(3-3)기술 겸용성	0.5907*** (0.0005)	0.001
	(3-4)기술 변경성	-0.3321** (0.0212)	0.007
	(3-5)기술 완성도	-0.3187** (0.0183)	0.004
상호 요인	(4-1)공동연구개발	0.5381** (0.0203)	0.001
	(4-2)사후관리	0.1015** (0.0166)	0.043
	(4-3)의사소통	0.3236 (0.1362)	0.489
환경 요인	(5-1)기술료 면제	-0.7216 (0.5216)	0.689
	(5-2)행정 만족도	0.4127*** (0.0009)	0.005
	(5-3)기술 보안	-0.4154*** (0.0007)	0.006

6) 통상 통계분석 프로그램에서는 Ordinary Least Square의 추정량을 초기값으로 이용함.

국방기술이전의 가장 큰 특징이라 할 수 있는 기술 요인의 경우에는 기술 규격에 대한 영향이 제공자 입장에서는 의미가 유의하지 않았고 도입자 입장에서는 유의하게 나타났는데, 이는 기술의 상업화를 진행하는 기업이 규격에 더욱 민감하게 반응하는 것을 보여주는 사례라고 할 수 있다.

기술의 겸용성(1% 유의수준)과 민간에서의 상업화를 위해 국방기술에 가해져야 하는 정도를 나타내는 변경성(5% 유의수준)과 도입된 기술의 상업화를 위해 추가적으로 진행되어야 하는 연구개발 정도인 기술의 완성도(5% 유의수준)도 유의한 요소임을 보인다.

상호 요인 중 공동연구개발(5% 유의수준)의 경우와 도입자가 기술이전을 통해 도입한 기술을 상업화하는데 필요한 기술제공자의 사후관리(5% 유의수준)가 유의하게 나타났다.

환경 요인에서는 기술료 면제가 제공자 입장에서는 무의미하게, 도입자 입장에서는 유의하게 나타났으며, 기술이전간의 행정지원(1% 유의수준)과 기술에 가해지는 기술보안(1% 유의수준)이 각각 유의한 요소임을 알 수 있다.

5. 결론 및 정책적 시사점

본 연구에서는 국방기술이전의 영향요소에 대한 중요성과 유의성을 살펴보았는데, 선택된 19개의 영향요인 중 11개 요인이 유의하게 나타났으며, 5개의 요인은 기술 도입자와 제공자 입장에서 분석시 상이한 유의성을 가진 것으로 확인되었고, 3개의 요인은 의미가 없는 것으로

나타났다.

<표 4> 주요 공공기관의 누적기술료 수입 비교
단위: 백만원

구분	ETRI	KIST	ADD
기술료수입	366,100	17,453	210

자료: 산업자원부 및 국방부 발표자료 종합(2005)

<표 4>는 현재의 국방기술이전 성과를 보여주는데, ADD는 103건의 기술이전 실적을 기록하였지만, 기술료 수입은 현재까지 2.1억원으로 매우 낮은 수준에 머물러 있다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 분석결과를 참조하여 불 때 다음과 같은 인식의 전환과 노력이 필요하다.

첫째, 연구개발계획 수립시 개발이 완료된 후의 기술 활용처와 활용성을 고려하여야 한다. 국방분야의 필요로 인해 개발하는 기술은 대부분 그 목적이 전투에서의 승리를 보장해주는 무기체계를 확보하는 것이겠지만, 이 기술들 중에는 군사분야에서 뿐만이 아니라 민간분야에서도 사용할 수 있는 겸용성(dual use possibility)을 가진 기술들이 있을 것이다. 또한 민간에서 상용화된 기술 중에서 조금의 변형(modification)만을 가하면 군사분야에 적용 가능한 기술이 있는데, 이렇게 민·군 간의 요구를 충족시킬 수 있는 기술을 개발계획 단계에서 확인하여 공동연구개발을 진행한다면 막대한 연구개발 투자비의 분산과 연구개발의 중복을 회피하고 상호간의 기술이전 및 향후 기술의 상업화에도 유리한 상황을 만들어 갈 수 있다.

둘째, 국방기술이전에 대한 규정의 유연한 적용이다. 현재 공공연구기관에서의 기술이전 경우 연구개발자에게 기술료 수입의 50%를 지급하고 있는데, 국방연구개발 경우 개발자에 대한 기술이전 인센티브에 대한 규정과 적용이 없다. 따라서 기타 정부출연연구소와 같이 국방과학연구소에서도 연구원에 대한 기술료 수입 발생에 따른 인센티브를 적정수준으로 지급하여야 한다. 만일 이것이 불가 시에는 국방분야 연구원에게 적합한 기타의 인센티브 부여를 고려하여 기술이전 활성화를 도모할 필요가 있으며, 이러한 기술이전의 활성화는 국가 방위력 확보라는 기본적인 요구를 충족시키는 것 이외에 산업경쟁력 확보에도 일정 부분의 역할을 담당한다는 의미가 있다. 또한 기술이전으로 인한 기술료 수입이 다시 연구개발 투자로 유입되는 “연구개발 선순환 구조”를 만드는 데에도 유용하게 활용될 수 있다.

셋째, 국방기술이전을 위한 전문인력 및 기구의 확보가 필요하다. 정부출연연구소인 한국과학기술연구원의 경우에는 외부로의 기술이전을 지원하기 위하여 기술이전 전문가(변리사)를 운용하고 있는데, 연구개발자들은 기술이전에 관해 법적·행정적 자문을 수시로 구할 수 있으며, 실제 협상단계에서도 많은 도움을 받고 있는데 이러한 기술이전 지원 활동이 기술이전에 많은 도움을 주고 있다.⁷⁾ 또한 대학에서도 연구성과를 상업화하기 위해 별도의 회사를 설립하여 운영하는 시스템⁸⁾이 있는데 국방

분야에서도 이러한 전문기관을 설립한다면 연구개발을 위해 참여하는 기관 및 회사 간의 협력과 개발된 기술의 이전 및 상업화에도 많은 도움을 받을 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 장광호, "기술연관 및 지식스톡 개념을 이용한 국방연구개발의 파급효과 분석", 서울대학교, 박사학위 논문, 2004.
- [2] 국방부, "21세기 선진 정예 강군을 위한 국방개혁 2020", 2005.
- [3] 허동욱, "대학의 기술이전 활성화 방안에 관한 연구", 연세대학교, 석사학위 논문, 2003.
- [4] Abert, E. M., "The Technology Transfer System", New York, Latham Book Publishing, 1997.
- [5] Souder, W. E., "A Guide to the Best Technology Transfer Practices", Journal of Technology Transfer 15, Vol.2, pp.13-23, 1991.
- [6] Stowsky, J., "Secrete to Shild or Share? New Dilemmas for Military R&D Policy in Digital Age", Research Policy, Vol.32, p p.257-269, 2004.
- [7] 김광호, "IT선진국 도약과 원천기술의 상용화", 리더스포럼, 2005.
- [8] Azulay, I., Lerner, M., A. Tishler, "Converting Minitary Technology Through Corporate Entrepreneurship", Research Policy, Vol.31, pp.257-269, 2002.
- [9] Clark, W. W., "Sharing American and European Economic Experience in Technolo

7) 한국과학기술연구원은 2005년 기준 정부출연연구소 중 2위의 기술료 수입을 거두고 있다.

8) 중국의 칭화대가 설립한 Tsinghua Holdings는 6

개의 상장 회사를 비롯한 40개의 자회사를 두고, 대학 연구성과의 상업화를 지원하고 있다.

- gy Conversion", Journal of Technology Transfer, Vol.20 (1), 1995.
- [10] Bozeman, B., "Technology Transfer and Public Policy : A Review of Research and Theory", Research Policy, Vol.29, pp. 627-655, 2000.
- [11] 박준호, "국방기술이전 성과영향요인에 관한 분석", 한국과학기술원, 석사학위 논문, 1995.
- [12] 양연직, "'정보통신산업의 기술이전유형 결정에 미치는 영향요인에 관한 연구", 충남대학교, 석사학위 논문, 2000.
- [13] 이상남, "기술이전 성과영향요인 분석 : 건설산업을 중심으로", 서울대학교, 석사학위 논문, 2003.
- [14] 임권열, "기술이전 성과의 영향요인에 관한 연구" 충남대학교, 2004.

저 자 소 개

- | | |
|--|---|
| 박 현 진
1998
2006
현재
관심분야 | (E-mail: phj2472@yahoo.co.kr)
육군사관학교 토목공학 졸업(학사)
서울대학교 공과대학 기술정책전공 졸업(석사)
방위사업청 근무
국방 R&D/기술이전, 시스템분석, 사업관리 |
| 이 정 동
1996
현재
관심분야 | (E-mail: leejd@snu.ac.kr)
서울대학교 대학원(공학박사)
서울대학교 공과대학 기술정책대학원과정 부교수
생산성 분석, 기술가치평가, 기술혁신 등 |
| 정 경 인
1993
2002
현재
관심분야 | (E-mail: kmajki7@snu.ac.kr)
육군사관학교 전산과 졸업(학사)
고려대학교 산업공학과 졸업(석사)
서울대학교 공과대학 기술정책대학원과정 박사과정
기술혁신, 생산성 분석 |
| 이 춘 주
1991
1997
2005
현재
관심분야 | (E-mail: choonjoolee@hotmail.com)
육군사관학교 물리학 졸업(학사)
미국 UC. 버클리대 핵공학 졸업(석사)
KDI정책대학원 공공정책학 졸업 (석사)
서울대학교 공과대학 기술정책대학원 박사수료
방위산업정책, 무기체계 획득개발, 생산성분석 |