

국제기술협력 추진전략에 관한 연구 - 한-인도 국방 국제기술협력 중심으로 -

이형진* · 정선양**

I. 서론

기업은 더 이상 내부의 지식기반이나 자원, 역량만으로는 혁신을 성공적으로 수행할 수 없게 되었으며, 빠른 혁신을 위한 기업 외부 자원 및 역량 활용의 중요성이 증가하였다(Chesbrough, 2003; Tidd and Bessant, 2009; 정선양, 2011). 왜냐하면 협력을 통해서 새로운 기술을 창출하고, 특히 R&D 협력은 다른 어떤 형태의 협력보다 목적을 달성하기 위해 적합하기 때문이다(Chinho Lin, 2013).

기술협력을 하는 주요목적은 경제적, 기술적 목적으로 볼 수 있다(정선양, 2011). 경제적으로는 기술개발 혹은 시장진입에 있어 비용을 절감할 수 있고, 위험을 감소할 수 있다. 그리고 생산에 있어서 규모의 경제 달성과 신제품 개발 및 상업화에 들어가는 시간 단축 등 여러 가지 이유에서이다.

Gassmann과 Zedtwitz(1999)는 R&D 연구를 4가지 유형으로 구분하였다. 자체연구개발(national treasure), 시장 중심(market-driven), 기술 중심(technology-driven) 그리고 세계화(global) 4가지 유형으로 구분하였다. 그동안 국방의 연구개발은 자체연구개발과 선진국으로부터 선진 기술을 획득을 위한 기술 중심에 중점을 두었다. 하지만 최근에는 선진국과 공동연구개발을 통해 기술력 확보뿐만 아니라, 시장을 고려하여 우리나라와 유사한 국가 또는 기술수준이 미흡한 국가와도 국제공동연구개발을 추진 중에 있다. 그 예가 한-콜롬비아, 한-인도 핵심기술 공동연구개발 협력을 들 수 있다.

1990년대 초반 냉전종식으로 인하여 세계적인 무기수요가 감소추세이며, 이에 따라 국방연구개발비도 감소추세에 있다. 따라서 제한된 예산을 가지고 순수하게 연구개발과 생산만으로 원하는 무기체계를 확보하는 것은 쉽지 않게 되었다. 우리나라 국방 분야도 한정된 예산의 효율적 이용을 위해서 외부 자원 활용을 위한 국제기술협력을 추진하고 있다. 2006년 방위사업청 개청이후 다양한 노력을 한 결과 6개국과 국제기술협력 위원회를 개최하고 있다(2013 국제기술협력 기본계획, 방위사업청-국방기술품질원)

한-인도 기술협력위원회는 2012년 한국에서 제1회 한-인도 기술협력위원회(SC: Steering Committee)를 개최하여, 상호간의 국제기술협력 프로세스 및 협력분야를 토의하였다. 하지만, 협력위원회를 통해 국제기술협력의제를 찾는 것은 쉽지 않다. 그것은 인도 방위산업 현황 및 향후 인도 방산시장 전망, 주요 현안 등에 대한 이해가 부족하였기 때문이다. 또한 협력의제를 찾기 위해서 중점적으로 추진할 무기체계의 선정이 있었던 것이 아니고, 수요조사 형태의 제안서를 받는 형태로 진행되었다. 그러다보니 협력의제를 찾기도 어려웠고, 연구자의 성향 및 관심에 따라 제시가 되는 분야도 있고, 의제로 제시되지 않는 분야도 있었다.

따라서 본 연구에서는 인도의 방산시장 현황 및 전망과 한-인도 기술수준격차를 기반으로 하향식(Top Down)의 국제기술협력 추진전략을 제시하고, 효율적인 국방 국제기술협력 추진을 위한 방안을 제시한다. 특히 Cohen and Levinthal(1990)이 언급한 흡수역량(Absorptive Capacity)관점에서 국제기술협력 추진방안을 제시하고, 향후 효율적인 국방 R&D협력 추진을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

* 이형진, 국방기술품질원 기술기획팀(건국대학교 기술경영학과 박사과정), 02-2079-1045, hjoylee@dtaq.re.kr

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

2장에서는 국방 국제기술협력, R&D 기술협력, 흡수역량 이론 및 선행 연구를 검토하고 연구방법을 제시하고, 3장에서는 인도의 방위산업 현황, 주요방산업체, 무기 수출입 현황과 주요장비 획득 전망에 대한 분석 내용을 수록하였다. 4장에서는 흡수역량 관점에서 3가지 한-인도 국제기술협력 추진전략을 제시하였다. 마지막으로 5장에서는 본 연구의 결론 및 정책적 시사점을 제시하였다.

II. 이론적 배경 및 연구방법

1. 국방 국제기술협력

국방분야 국제공동연구개발은 무기체계의 연구개발로부터 생산에 이르는 전체단계에서 협력당사국간에 서로 협력하는 것을 의미하며, 방위사업법 관리규정(방위사업청 훈령 제188호)에 따르면 국제공동연구개발은 하나 이상의 외국자본(외국정부 및 외국업체의 자본을 포함)과 공동투자에 의한 사업으로 정의하고 있다. 그리고 국제공동연구개발은 개발 및 생산대상 기준에 따라 무기체계연구개발과 핵심기술연구개발로 분류할 수 있다. 무기체계 공동연구개발은 실제의 무기체계를 개발하고, 양산하는 것을 의미한다. 일례로 2010년 한국과 인도네시아가 공동연구개발로 합의한 한국형 전투기사업이 그 예이다. 핵심기술 공동연구개발사업은 개발참여국과 공동으로 비용과 기술을 분담하여 추진하는 형태이다. Lorell과 Lowell(1995)은 국방 국제협력을 상호교역, 협력생산, 공동개발의 3가지 유형으로 분류하였다. 상호교역은 각 협력 당사국 정부는 상대국 계약자에 의해 개발되거나 생산된 무기나 무기체계를 구입하는데 합의하는 것을 의미하고, 협력생산은 한나라에서 연구 및 개발된 무기체계를 모든 협력 참가국이 생산하는 것을 의미한다. 일례로 F-16은 벨기에, 덴마크, 노르웨이, 네덜란드 등이 협력 참가국으로 참여하여 생산하였다. 그리고 공동개발은 협력 당사국들이 무기체계의 개발 및 생산에 공동 참여하는 것을 의미하고, 연구개발과 생산물 소유 등은 경제적 효율성의 기준보다 참여지분에 의하여 분배하는 형태이다.

본 연구는 Lorell과 Lowell(1995)이 언급한 공동개발과 방위사업법 관리규정에 명시하고 있는 핵심기술 국제공동연구개발관점에서 접근하였다. 핵심기술 연구개발은 단계에 따라 기초연구, 응용연구, 시험개발²⁾ 단계로 구분하여 공동연구개발을 추진하며, 방위사업청은 개청이후 6개국과 핵심기술 공동연구개발 사업을 진행하고 있다.³⁾

2. 선행연구 고찰

1) R&D 기술협력

많은 연구들에 따르면 기업 간의 협력은 기업의 혁신 성과의 이점을 제공한다. 예를 들면 Ahuja(2000)는 기업의 협력 활동의 확장은 특허와 혁신의 관계에 정(+의) 관계가 있다고 하였고, Baum et al.(2000)은 협력은 조직의 지식기반에 기여하고 특히 바이오텍 기업들이 더 많은 협력을 통해 더 많은 혁신을 창출한다는 연구결과를 내놓았다.

2) 기초연구는 해당분야의 낮은 수준의 기술력을 가지고 있음으로 정의할수 있고, 응용연구는 해당분야의 자체개발능력은 있으나 보통 수준의 기술력을 가지고 있음을 의미하며, 시험개발은 시제품을 제작하여 무기체계 적용성과 가능성을 검증하는 것을 의미함 (2013 국제기술협력 기본계획, 2013.7).

3) 2013 국제기술협력 기본계획, 방위사업청, 국방기술품질원, 2013.7

국내 국제공동연구에 대한 연구는 최근에 와서 연구가 진행되기 시작하였으며, 기술의 중요도와 기술수준 등과 국제공동연구개발의 필요성에 대한 연구들이 진행되었다. 신형덕(2010) 등이 거래비용이론과 지식기반 관점에서 어떤 기술의 세계시장에서의 중요도와 그 기술에 대한 국제협력의 필요성은 정(+)⁴⁾의 관계가 있다고 하였고, 이형진·정선양(2013)은 무기체계의 핵심기술 공동연구개발관점에서 국방기술의 선진국대비 상대적 기술격차가 클수록 그 기술에 대한 국제기술협력 필요성도 커지는 것으로 분석하였다. 하지만 최근 국내 연구들은 국제기술협력의 필요성 및 이에 영향을 주는 변수들에 대해서만 살펴보았지만 실질적인 국제기술협력 추진방법에 대해서는 제시하지 못했다.

2) 흡수역량

Cohen and Levinthal(1990)은 흡수역량으로 외부 자원으로부터의 학습의 능력을 언급하였고, 회사의 능력이 외부의 지식을 새로운 가치로 인식하고, 그것을 수용하고 결과적으로 상업화에 적용하는 것이라 하였다. 그리고 외부지식자원(Outside sources of Knowledge)을 활용할 수 있는 능력은 혁신능력의 중대한 구성요소로, 조직이 새로운 지식을 흡수하고 활용하기 위해서는 관련된 사전지식을 필요하다고 하였다. 즉 기업은 경쟁사의 접근 가능한 연구개발산출물을 활용하기 위해, 연구개발을 실시하면서 흡수역량에 투자를 한다. 이러한 의미에서 R&D 지출비용과 기업의 기술수준은 흡수역량에 중요한 부분임을 알 수 있다. 일반적으로 흡수역량의 개발은 누적적이며, 경로 의존적이고, 집중적인 내부 R&D투자와 연관된다(Ahuja, 2000; Hagedoorn, 1993).

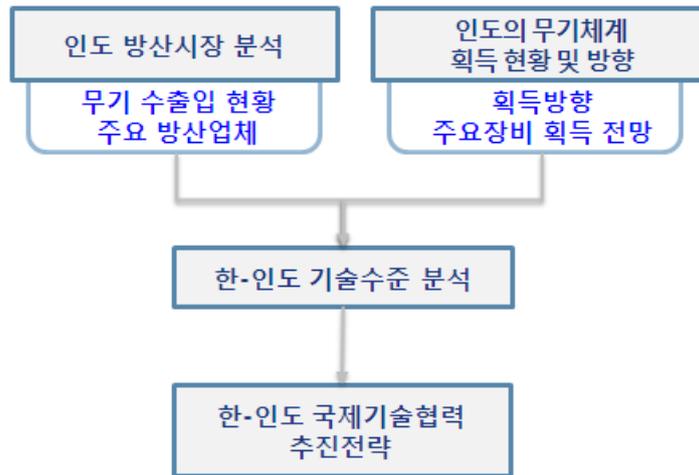
Jing Zhang(2007) 등은 어떻게 기존 기업의 내부 지식과 조직구조가 그들의 전략적 협력 형태에 영향을 주는지 연구하였는데, 미국과 유럽의 43개 주요한 바이오 약품기업의 전략적 협력 데이터를 실증 분석하여 기업의 지식의 폭(knowledge breadth)은 흡수역량에 정(+)⁴⁾의 관계에 있고, 그것은 전략적 협력 성향에 영향을 준다는 결과를 제시하였다.

또한 Chinho Lin 등(2012)은 바이오텍 산업에서의 협력(Alliance)과 특허 활동에 관한 패널 데이터를 사용하여, 새로운 기술적 지식을 창출하는 필수적인(vital) 메커니즘으로 R&D 협력국간의 역할에 대해 분석하였다. 흡수역량관점에서 본다면 높은 수준의 흡수역량이 있는 국가들이 그들의 협력국가보다 더 많은 이점을 갖고 있다고 하였다. 따라서 본 연구는 이러한 흡수역량관점에서 국방기술수준이 높으면 더 높은 흡수역량이 있고, 협력에서 이점이 있음을 기반으로 한-인도 국방 국제기술협력 추진전략을 도출하였다.

3. 연구방법

본 연구는 국제기술협력 추진전략에 관한 연구로 한-인도 국방 국제기술협력을 중심으로 추진전략에 대해 분석하였다. 연구방법은 <그림 1>에서 보는 것처럼 인도의 방산시장과 무기체계획득 현황과 향후 '14~'21 무기체계획득전망⁴⁾에 대해 조사·분석하였으며, 그 분석결과와 국방기술품질원에서 발간한 국가별 국방과학기술 수준조사(2012)의 한국과 인도의 기술수준을 기반으로 한-인도 국제기술협력 추진전략을 제시하였다.

4) 인도의 방산시장과 무기체계획득 현황 및 향후 '14~'21 무기체계획득 전망은 국방기술품질원에서 발간한 2013 세계방산시장 연감 p847~882를 참조하였으며, 한-인도 기술수준은 국방기술품질원의 국가별 국방과학기술수준조사서(2012.9)를 참조하였음



<그림 1> 연구모형

III. 인도의 방위산업 현황

1. 방위산업 개요

인도 국방부는 중국과 인도 간 영토 전쟁이 있었던 1962년 전쟁의 패배에 대한 충격으로 자체방어를 위한 무기체계를 스스로 공급해야 한다는 강력한 필요성을 느낌에 따라 자국의 토착 방위산업을 구축하기 시작하였다. 그렇지만, 인도의 국방산업은 여전히 개발차원에서 초기단계이며, 인도의 국방 물품의 70%이상을 수입에 의존하고 있다. 일례로 2012년 인도의 국방예산은 US\$37.47billion⁵⁾이었으며, 이중에서 US\$15.36billion (약 41%)을 무기체계획득사업에 사용하였다. 하지만, 최근 대부분의 국방산업에서 자주국방(self-reliance)을 통해 획득하려는 목표로, 2017년까지 수입 획득의 38%이상을 자국 내 연구개발로 대체하려고 노력하고 있다.

인도는 육군 113만명, 해군 5만8천명, 공군 12만7천명의 군사력을 보유한 군사 대국으로, 방위산업의 가장 큰 장점은 무기체계의 기획, 연구개발, 양산까지 국방부 주관으로 가능하다는 것이다. 국방연구개발의 기획과 연구개발은 인도 국방부 차관급인 국방연구개발기구(DRDO : Defence Research and Development Organisation)에서 담당하고 있으며, 국방연구개발기구는 인도 전역에 51개의 연구소 분원을 포함하여 약 30,000명의 연구 인력이 국방연구개발에 종사 하고 있다.⁶⁾

인도의 주요 국영 방산업체는 <표 1>과 같으며, 주요 무기체계인, 항공기, 함정, 전자장비, 미사일 등을 정부주도로 무기체계의 기획부터 연구개발, 체계개발 및 양산이 가능하다.

5) 출처 : 2013 세계방산시장 연감 III.국가동향(국방기술품질원, 2013.11)

6) 출처 : www.drdo.gov.in DRDO 홈페이지

<표 1> 주요 국영 방산업체 현황

업체명(가)	회사 개요	설립 년도	직원수 ⁸⁾ (명)	매출규모 (US\$M)
Hindustan Aeronautics Limited (HAL) (국영)	고정의 및 회전의 항공기 설계, 제조, 창정비, 전문업체 지난 39년 동안 20여가지 항공기 3,000대 생산, 헬기 600대 생산, 2003년 SIPRI 100대 무기 생산업체 58위 기록	1964	35,000	2,600 (2010)
Ordnance Factory Board (국영)	인도 최대 방산 업체, 39개 공장 운영, 탄약, 기갑차량, 화포류, 의류	1775	130,000	2,655 (2010)
Bharat Electronics Limited (BEL) (국영)	통신장비, 레이더, 함정용 소나, 전전전장비 등 350종 이상의 전자장비 생산 전문회사	1954	11,961	4,300 (2007)
Bharat Earth Movers Limited (BEML) (국영)	육군용 중장비, 트럭, 디젤엔진 등	1964		840 (2010)
Mazagon Dock Limited (국영)	초계함, 구축함, Godavari급 호위함, 잠수함 등 함정 설계, 건조 및 지원	1960	8,500	485 (2007)
Goa Shipyard Limited (국영)	최신 연안경비정 설계 및 건조, 미사일고속정, 연안보급선, 훈련함, 상륙정, 연안 구조정 등	1957		236 (2006)
Garden Reach Shipbuilders and Engineers Limited (GRSE) (국영)	호위함에서 고속정까지 함정과 민수 선박 등	1884		89 (2011)
Bharat Dynamics Limited (BDL) (국영)	Andhra Pradesh에 위치, 인도 유일 미사일 생산 업체, 2세대 대전차유도미사일 (2km, 4km)	1970	3,120	117 (2006)
Mishra Dhatu Nigam Limited(국영)	티타늄 합금 등 항공기 및 무기용 특수 소재	1973		37 (2006)

* 출처 : 2013 세계방산시장 연감, 국방기술품질원, 2013.11

2. 무기 수출입 현황

1) 인도의 무기 수입 현황

스톡홀름국제평화연구소(SIPRI)의 국제 무기거래 DB인 TIV(Trend Indicator Values)⁹⁾와 2013 세계방산시장연감(Global Defense Market Year Book 2013)에 따르면 2007-2011동안 인도 국방 수입은 지속적으로 증가하였으며, 2011년에는 세계에서 가장 큰 국방 수입국 중 하나였다. 실제로 2011년 전 세계 국방 수입에서 인도는 8.5%를 차지하였다.¹⁰⁾ 인도 정부는 인도가 직면한 인도-중국 국경지역 긴장, 인도-파키스탄간 종교적 대립 등 외부 위협들 때문에 장비의 현대화를 추진하고 있고, 그 결과 국방에서 많은 부분을 수입을 초래하였다. 실제로 인도의 국방 산업은 제약적이며, 인도는 지속적으로 국방 분야에서 많은 수입을 할 것으로 예상된다(Forecast International, 2012.7).

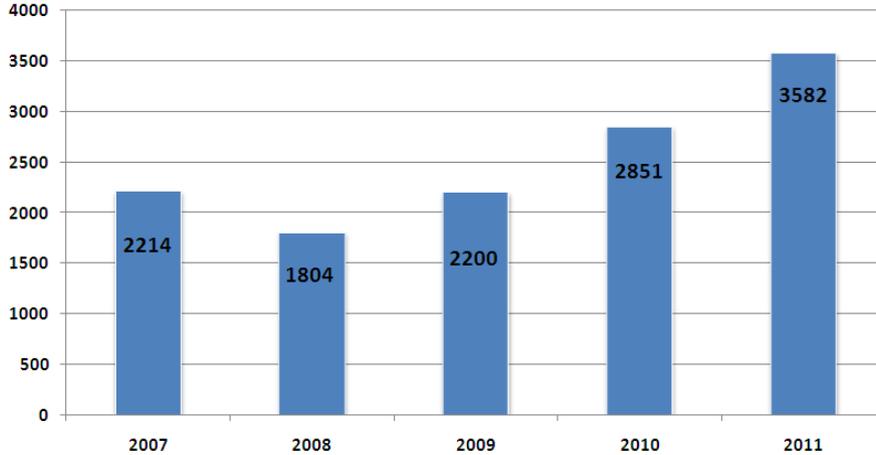
7) 업체의 설립년도, 매출규모 등은 2013 세계방산시장 연감, SIPRI의 내용을 종합하여 재구성하였음.

8) 직원수 및 매출규모는 민간분야와 국방분야에 대한 총합임.

9) SIPRI는 “정확한 국제 무기거래 통계자료 산정은 불가능함”에 따라 단지 국가별 또는 무기체계 분야별 상호 비교 자료로 활용토록 권고하고 있음.

10) 출처 : 스톡홀름국제평화연구소(SIPRI), SIPRI Yearbook 2013-Armaments

인도 국방수입경향



<그림 2> 인도 국방 수입 경향(US\$ Million), 2007-2011

*출처 : SIPRI and 2013 세계방산시장 연감

SIPRI와 2013 세계방산시장 연감에 따르면 2007-2011년 동안 러시아가 인도무기수입의 가장 큰 부분을 차지하며, 러시아로부터 T-90S 주력전차, Su-30MKI 전투기, Il-76 Phalcon 조기경보통제기, 636 Kilo 잠수함 등의 무기체계를 도입하였다. 특히 러시아는 2007-2011년 동안 인도 국방시장에서 80% 정도를 차지하는 주요 수입국이었다. 그다음으로는 영국이 6%로 정도의 수입국이었으며, 인도의 주요 수입 품목은 항공기, 전술차량(장갑차, 전차 등), 미사일 등이었다.

2) 인도의 무기 수출 현황

인도국방 수출은 아직 초기단계이며, 국방 수출도 극히 주변 일부 국가에 국한되어 있다. 러시아에 집중된 수입 구조와는 달리 수출에서는 주요 5~6개국에 걸쳐 다양하게 추진하고 있으며, 대상국은 모리셔스, 방글라데시, 네팔, 인도네시아, 스리랑카 등으로 상대적으로 개발도상국 위주이다.

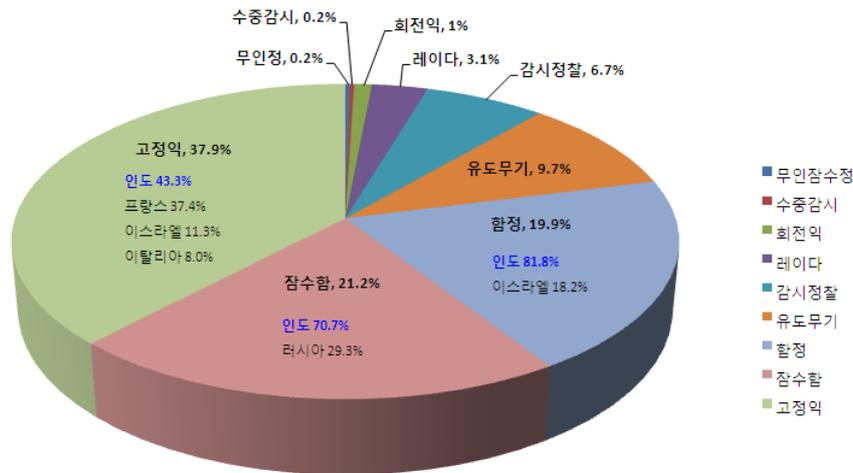
수출품목(2007-2011년)도 함정, 항공기, 센서가 국방 무기체계 수출의 대부분을 차지하였다. 수출 품목은 주로 중고 장비를 스리랑카 및 네팔 등 후진국에 판매하는 것이 주요 품목이며, 장비별로 보면 항공이 38%, 함정이 35%로서, 이 두 분야가 주력 수출 분야로 판단된다.

3. 주요장비 획득 전망

인도의 향후 '14~'21의 주요장비 획득시장 규모는 560억달러로 예상되며, 그중에서 인도 자국내의 획득이 56.8%를 차지하며, 주요 협력국은 프랑스, 이스라엘, 러시아, 이탈리아, 미국, 영국이다.

2013 세계방산시장 연감(국방기술품질원)의 자료를 분석하여 인도의 향후 '14~'21년간 무기체계획득의 비중을 분석해 보면 <그림 3>와 같으며, 고정익 분야가 37.9%로 가장 많으며, 그 다음으로는 잠수함 21.2%, 함정 19.9%, 유도무기 9.7%이다.¹¹⁾

11) 본 자료는 국방기술품질원의 2013 세계방산시장 연감의 자료를 기반으로 무기체계별로 분석하여 재구성 하였음



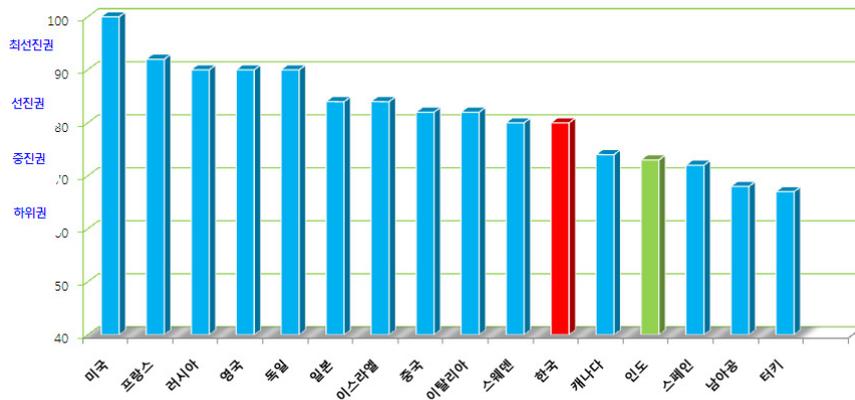
<그림 3> 향후 '14~'21년간 무기체계별 획득 비중

IV. 국제기술협력 추진전략

Cohen and Levinthal(1990)은 흡수역량(absorptive capacity, 새로운 지식을 배우고 흡수할 수 있는 기업의 능력)을 기술기반 협력의 효율성의 중심에 있다고 하였고, 협력 형태의 결정에 관한 논의는 흡수역량의 영역이 무엇이고, 그것을 어떻게 측정할 것인지에 대한 질문에 관한 사항이라고 하였다. 또한 이러한 능력은 자체 R&D 활동을 포함하여 다양한 방법으로 개발된다고 하였다. 이와 유사하게 본 연구에서는 한국과 인도간의 국제기술협력을 위해서 한국과 인도간의 흡수역량을 어떻게 측정할지에 대한 질문을 가지고 시작하였다.

본 연구에서는 국방기술품질원에서 3년마다 국내 국방전문가들을 대상으로 수행하는 주요국가 국방기술수준조사를 기반으로 하였다. 왜냐하면 특정 기술분야의 기술수준이 높을수록 협력을 할 경우 협력에서의 우위를 갖을수 있기 때문이다. 2012년 국방기술품질원 국가별 국방과학기술 수준조사서는 24개 대표무기체계¹²⁾에 대하여 각 분야의 최고선진국의 무기체계 수준을 기반으로 해당국가가 얼마정도 근접해 있는지에 대해 실질적인 개발현황을 기반으로 조사하고, 이 조사기반을 국내 전문가들의 의견을 수렴하는 형식으로 작성되었다. 2012 국가별 국방과학기술조사서(국방기술품질원)에 따르면 <그림 5>와 같이 전체적인 국방과학기술 수준에서 한국은 10위, 인도는 13위로 한국이 기술적 우위를 갖고 있으나, 대부분의 무기체계의 기술수준은 비슷한 수준으로 분석되었다. <그림 4>의 수준의 전체적인 국방과학기술의 수준을 나타내며, 24개 대표무기체계별로는 순위가 일부 다르게 나타날 수 있다. 예를 들면 한국의 화포체계(K9자주포 등)는 최고선진국 대비 90%로 선진권에 해당한다. 또한 주변국 상황 때문에 안보에 집중하고 있는 이스라엘은 특정무기체계(감시정찰, 레이더 등)에서는 최고선진권에 해당하지만, 일부 무기체계의 수준은 미흡한 분야가 있다. 이렇듯 국방과학기술 최고선진권인 미국, 프랑스, 러시아 등 일부 국가를 제외하고는 국방과학기술수준이 24개 대표무기체계별 다른 수준의 양상을 보이고 있다.

12) 대표무기체계는 사업단위 무기체계를 구성하는 기술이 약 70%이상 동일한 기술로 구성되어 있는 무기체계를 동일 그룹화 하여 각각의 그룹을 대표하여 나타내는 무기체계를 대표무기체계라 함(2013 국방과학기술조사서, 국방기술품질원). 예를 들면 전투함, 고속정, 상륙전함, 기뢰전함 등은 수상함체계의 대표무기체계로 나타낼 수 있음



<그림 4> 국가별 국방과학기술수준조사서(출처:국방기술품질원, 2012.11)

※ 지수기준 : 90이상(최고선진권), 80이상(선진권), 70이상(중진권), 70미만(하위권)

또한, 스톡홀름국제평화연구소(SIPRI)의 2013년 전세계 국방비 비중을 보면 <표 2>와 같으며, 인도와 한국의 국방비 지출규모는 유사하며, 국방비의 GDP 비중도 유사한 것으로 보인다. 일부 국가마다 처한 상황여건이 다르지만, 국방비중에서 상당히 많은 부분이 인건비에 해당하는 것으로 보이며, 인도, 중국 등은 100만 이상의 군사력을 보유하고 있어 상당한 부분이 인건비로 사용된 것으로 보인다. 사우디아라비아는 연구개발보다는 무기체계 획득에 비중을 두고 있어, 연구개발 수준은 미비한 것으로 판단되며, 대부분 국방비 지출 상위국이 국방과학기술수준도 높은 것으로 보인다. 정확한 국가별 국방과학기술수준을 비교하기 위해서는 국가별 국방 R&D 및 민간분야 R&D 지출 등을 분석하여야 하나, 자료의 한계로 본 연구에서는 국방기술품질원에서 3년마다 수행하는 2012 국가별 국방과학기술수준조사서를 활용하였다.

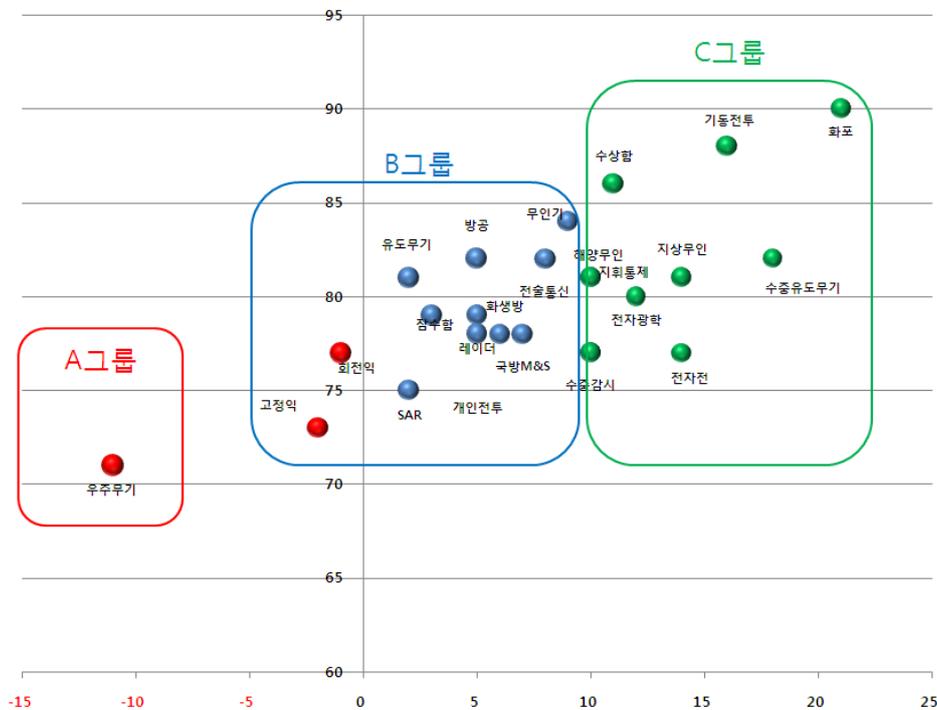
<표 2> 2013년 국방비 지출 상위 14개국

순위	국가	국방비지출 (\$Bn.)	GDP 비중	전세계비중
	전세계	1747	2.4	100
1	미국	640	3.8	36.6
2	중국	188	2	10.8
3	러시아	87.8	4.1	5
4	사우디아라비아	67	9.3	3.8
5	프랑스	61.2	2.2	3.5
6	영국	57.9	2.3	3.3
7	독일	48.8	1.4	2.8
8	일본	48.6	1	2.8
9	인도	47.4	2.5	2.7
10	한국	33.9	2.8	1.9
11	이탈리아	32.7	1.6	1.9
12	브라질	31.5	1.4	1.8
13	호주	24	1.6	1.4
14	터키	19.1	2.3	1.1

*출처 : 스톡홀름국제평화연구소(SIPRI), 2013 SIPRI YEAR BOOK

본 연구는 국방비 지출규모, 국방비의 GDP 비중, 국방과학기술수준이 유사한 한국과 인도의 24개 분야별¹³⁾ 기술격차의 차이를 기준으로 국제기술협력 추진에 있어 3가지 추진전략 및 분야를 식별하였으며, 그 세부내용은 <그림 6>과 <표 2>와 같다. 우선 A그룹은 인도측 우위기술분야로 절충교역으로 요구하거나 한국측의 기술수준 향상을 위해 협력 가능한 분야이다. 절충교역은 다양한 국방과학기술의 획득방법 중의 하나로써 무기체계 구매사업의 반대급부로 국외업체 또는 정부가 보유한 핵심기술을 이전받는 형태이다(이재석, 2009, 홍석수, 2013). 이재석(2009)은 구매자 측면에서 한국형 절충교역 추진 모델을 제시 하였고, 홍석수(2013)는 델파이 기법을 활용한 절충교역 기술가치평가 분석지표를 개발하였으나, 실질적으로 국가별로 어떤 분야를 추진해야 할지에 대해서는 제시하지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 한국보다 우위에 있는 기술분야를 제시하여 향후 국제협력에 있어서 한국측의 기술수준 향상을 위해서나 인도의 무기체계 구매후 반대급부로 절충교역을 요구할 수 있는 분야를 제시하였다. 인도측의 주요 기술우위분야는 우주분야를 들 수 있다.

두 번째 분야는 인도측의 기술수준이 약간우세하거나, 한국측의 기술수준이 약간우세한 기술분야의 협력으로 B그룹으로 분류하였다(그림 6 및 표 2 참조). B그룹은 기술격차가 일부 있으나 유사기술수준 분야로 국제 공동연구개발을 추진할 경우 상호간에 예산, 인력 등 자원의 효율적 측면에서 협력이 가능한 분야이다. 이러한 영역은 국가간에 지식기반(Knowledge Base)이 유사하여, 협력을 위해 예산과 연구범위 등만을 분담할 수 있는 분야이다. 이러한 관점에서 B그룹은 흡수역량이 유사한 영역으로 분류할 수 있다. 이러한 견해는 Mowery 등(1996)이 제시한 기술 기반이 비슷할 경우 기술이전 성과가 높다는 주장과 맥락을 같이한다. 특히 <그림 4>에서 분석된 것처럼 인도가 향후 10년간 집중적으로 투자할 분야인 고정익(37.9%), 잠수함(21.2%), 유도무기체계(9.7%), 레이더체계(3.1%) 등은 한국-인도 지식기반이 유사하고, 흡수역량관점에서 가장 효율적인 분야이다.



<그림 5> 한국-인도 기술수준격차에 따른 국제기술협력 추진전략

13) 24개 분야별 대표무기체계 및 세부 내용은 <표 3>에 수록하였음

세 번째 분야는 한국측 우위기술분야로 한국측에서 기술적 우위를 갖고 연구개발을 수행할 수 있는 분야로 한국의 화포체계는 최고선진권이며, 지휘통제, 해양무인, 수상함, 지상무인, 기동전투, 수중유도무기체계는 선진권에 해당한다. 이 분야는 한국-인도 기술격차가 10이상 차이나는 영역으로 한국측에서 우위를 갖고 있는 분야이다. Chinho Lin등(2012)은 흡수역량 관점에서 R&D 제휴의 혁신성과분석을 통해 흡수역량관점에서 높은 수준의 흡수역량이 있는 기업이 그들의 협력기업보다 더 많은 이점이 있다고 하였다. 이와 유사하게 C 그룹은 한국측에서 우위를 가지고 접근할 수 있는 분야이다. C 그룹은 향후 인도 방산시장의 진입을 위해서 일부 기술을 이전하거나, 한국의 무기체계도입시 절충교역으로 기술을 이전해 줄 수 있는 분야이다. 특히 인도는 국방 물품과 서비스에 대하여 자국내 조달을 목표로 하기 때문에, 인도시장에 접근하기 위해서는 조인트 벤처 또는 인도에 OEM형태로 투자해야 가능하다. 이러한 것을 고려하여 향후 10년간 인도의 수요가 예상되는 수상함체계, 전자광학탐지체계 등의 협력분야를 선정하고 최종적으로는 기술협력으로부터 무기체계의 양산까지 가능할 수 있도록 접근해야 할 것이다.

이렇게 한국과 인도간 흡수역량을 고려한 기술분야를 식별하고, 기술분야마다 다른 접근방법으로 협력전략을 추진한다면 보다 효율적으로 접근할 수 있을 것이다.

<표 3> 한국-인도 무기체계별 국방과학기술수준 및 격차

그룹	대표 무기체계	내용	국방과학기술 수준	한국-인도 기술수준 격차(수준)
A (인도측 우위기술 분야)	우주무기 체계	우주공간에 배치된 우주물체를 공격하거나, 우주에서 지상의 표적 또는 미사일을 무력화시켜, 적국의 우주전력과 능력을 파괴 또는 무력화	인도(82) 한국(71)	-11
B (기술 수준<10)	고정익	고정된 날개를 가지는 유인항공기로 공정익기 체계는 크게 전투기, 공중급유기, 수송기, 해상초계기, 전저전기, 훈련기 등으로 구분됨	한국(73) 인도(75)	-2
	회전익	로터를 이용하여 양력, 추진력, 조종력을 제공하는 체계로서, 수직이착륙, 제자리 비행 등 형태의 공중기동이 가능함	한국(77) 인도(78)	-1
	SAR체계	지표면에 전자파를 방사하고 반사된 신호를 합성하여 영상을 획득하기 위한 능동센서로, 비, 구름 등의 기상조건이나 주·야에 무관하게 영상 수집이 가능	한국(75) 인도(73)	2
	유도무기 체계	원하는 지점으로 유도 비행을 하여, 최종적으로 확보한 표적정보를 바탕으로 지상, 해상, 공중의 다양한 목표물을 정밀하게 타격하는 무기체계	한국(81) 인도(79)	2
	잠수함체계	현대 해군 전력의 핵심 무기체계로 잠항시 우수한 스텔스 성능 발휘로 은밀작전 수행 및 기동 전투전단과의 연합작전 등 수행 가능	한국(79) 인도(76)	3
	레이더체계	전자파를 방사한 후 표적에 반사되어 되돌아온 신호를 이용하여 표적을 탐색 및 추적하고 위협표적의 방위, 거리, 고도, 속도 등의 정보를 획득하는 센서체계임	한국(79) 인도(74)	5
개인전투 체계	화기, 피복 및 휴대품에 이르기까지 혁신적인 첨단기술을 적용하여 병사의 능력을 극대화하는 것을 목적	한국(78) 인도(73)	5	
방공체계	적 항공기 및 탄도탄 등 공중위협으로부터 아군의 전략적, 전술적 중심을 방호하고 합동전력의 생존성을 보호하는 역할	한국(82) 인도(77)	5	

<표 3> 한국-인도 무기체계별 국방과학기술수준 및 격차 (계속)

그룹	대표 무기체계	내용	국방과 과학기술 수준	한국-인도 기술수준 격차(수준)
B (기술 수준<10)	화생방체계	화생방전 발발시 작용제로부터 인명을 보호하고 작업을 수행하기 위한 화생방 방호무기체계	한국(78) 인도(72)	6
	국방 M&S체계	군사적 용도의 분석, 훈련, 획득 영역을 모델링 및 시뮬레이션을 통해 개발에서부터 운용까지 전 단계에서 군사 전략을 구현하고 미래 전장 환경 대응능력을 과학적이며 경제적으로 확보하는 것	한국(78) 인도(71)	7
	전술통신 체계	고속 대용량 정보를 이동간/실시간 보장하고, 전술환경의 생존성을 극대화시킨 정보통신 기반체계임	한국(82) 인도(74)	8
	무인기체계	조종사가 탑승하지 않은 상태에서 지상에서의 원격조종에 의해 또는 사전에 입력된 프로그램이나 비행체 스스로 주위환경을 인식하고 판단하여 자율적으로 비행하는 비행체	한국(84) 인도(75)	9
C (한국측 우위기술 분야)	지휘통제 체계	지휘소의 정보처리 및 의사결정을 지원하는체계로 적의 위협을 평가하고, 최적의 방어·공격 수단을 결정하여 명령을 하달·공유하는 분야	한국(81) 인도(71)	10
	수중감시 체계	수상이나 수중으로 접근하는 적 위협세력을 조기에 탐지하여 대응함으로써 아군 수상함이나 잠수함의 생존성을 높이고 주요 항만시설을 보호하기 위한 감시정찰체계임	한국(77) 인도(67)	10
	해양무인 체계	인명 손실을 최소화하고 전투력 우위를 확보하기 위해 자율제어 기반의 무인 플랫폼으로 운용되는 체계임	한국(81) 인도(71)	10
	탄약체계	다양한 화력무기체계에 운용되며 적의 인원이나 적 전차, 장갑차 등 물자, 사회 간접자본 등을 파괴시키기 위한 무기체계	한국(77) 인도(67)	10
	수상함체계	해양작전의 수행을 위해 많은 종류의 장비 및 무기체계를 탑재하고 승조원이 거주하며 운용하는 복합 무기체계	한국(86) 인도(75)	11
	전자광학 탐지장비	위성, 무인정찰기, 적외선 탐색추적장비 등의 감시정찰 임무뿐만 아니라 미사일 탐색기, 조준경 등의 타격 목표 식별 및 위협 사전 감지 등의 임무에 활용	한국(80) 인도(68)	12
	전자전체계	적의 위치나 방향을 탐지하여 아군에게 전파하고 수집된 신호를 역이용하여 적의 공격으로부터 아군의 플랫폼을 보호하며, 아군에 관한 정보 이용을 저지시키는 체계임	한국(77) 인도(63)	14
	지상무인 체계	인명피해를 최소화하면서 최대의 전투효과를 달성할 수 있는 체계로 여러 가지 탑재장비의 장착을 통해 다양한 임무수행이 가능	한국(81) 인도(67)	14
	기동전투 체계	적 전차에 대응할 수 있는 가장 효과적인 수단인 동시에 적의 지상군을 격파하기 위한 기동 공세전력의 핵심 장비임	한국(88) 인도(72)	16
	수중유도 무기체계	함정 및 항공기 플랫폼에서 발사된 후 수중에서 유도되어 해상 수상함이나 잠수함을 공격할 수 있는 무기체계	한국(82) 인도(64)	18
화포체계	동시다발적 정밀타격에 의한 효과 집중을 기본 운용개념으로, 자주포나 박격포 같은 대구경 화포체계와 총류로 구분되는 소구경 화포체계로 분류됨	한국(90) 인도(69)	21	

* 출처 : 2012 국가별 수준조사서(국방기술품질원)의 내용을 재구성하였음

V. 결론 및 시사점

오늘날 무기체계 연구개발은 모든 것을 자체적으로 해결하는 방식에서 탈피하여 기술력이 있는 국가들과 협력하는 개방형 기술혁신(Open Innovation)체제로 변화하는 추세이며(Chesbrough, 2003), 최근 경쟁전략과 더불어 협력전략이 강조되고 있는 이유이다. 우리나라 국방분야도 국제기술협력을 위하여 다양한 노력을 한 결과 방위사업청 개청이후 6개국과 국제기술협력위원회를 개최하고 있다. 그동안 국제기술협력은 미국, 영국과 같은 국방선진국과 공동연구개발을 통해 기술력 확보하는데 중점을 두었다. 하지만, Gassmann과 Zedwitz(1999)가 R&D 연구개발에서 시장중심을 얘기한 것처럼 기술협력을 통해 시장을 확보할 수 있는 R&D협력전략이 필요한 시점이다.

인구 11억의 거대한 소비시장을 보유하고 있고, 130만명 이상의 군사력을 보유하고, 51개 국방연구소 분원, 30,000명 이상의 전문적인 국방연구개발 인력을 보유한 인도의 국방분야는 지속적으로 성장할 것은 자명한 사실이다. 하지만 우리가 얻을 것은 무엇인지 전략을 기반으로 접근해야 할 필요가 있다. 정선양(2011)은 매력적 협력 파트너의 예비선정을 위한 기준으로 협력 파트너들 간의 근본적 조화, 전략적 조화, 문화적 조화의 세가지를 제시한 것처럼, 파트너가 연구개발협력으로부터 어느 정도 지속적인 효익을 얻을 수 있을지, 목표 자체의 내용도 중요하지만, 목표의 달성시점이 전략적으로 국가의 목표와 조화가 되는지 검토가 필요하다.

따라서 본 연구는 인도의 무기 수출입 현황, 주요 방산업체 등 인도 방산시장 분석과 향후 주요장비 획득 전망 및 한-인도 기술수준 분석을 통해 한인도 국제기술협력 추진전략을 제시하였다. 추진전략은 각 국가의 기술수준에 따라 3가지로 나누어 제시하였다. 우선, 인도측 우위기술분야는 인도측 무기구매시 반대급부로 절충교역형태를 요구하거나 한국측의 기술수준 향상을 위해 인도측에 협력을 요청할 수 있는 분야로 우주무기체계가 주요한 예이다. 두 번째 분야는 인도측의 기술수준이 약간우세하거나, 한국측의 기술수준이 약간 우세한 기술분야로 이러한 영역은 국가간에 지식기반이 유사하여, 협력을 위해 예산, 인력 등 자원의 효율적 측면에서 협력이 가능한 분야이다. 인도가 향후 10년간 집중적으로 투자할 분야인 고정익, 잠수함, 유도무기체계, 레이더체계 등은 한국-인도 지식기반이 유사하고, 흡수역량관점에서 가장 효율적인 분야이다. 세 번째 분야는 한국측 우위기술분야로 인도에서 한국의 무기체계도입시 절충교역으로 기술을 이전해 주거나, 인도시장에 접근하기 위해서 협력할 분야이다. 향후 10년간 인도의 수요가 크게 예상되는 수상함, 전자광학체계 등의 협력분야가 이러한 분야에 해당된다.

분석결과 및 한-인도 추진전략을 토대로 향후 정부에서 한-인도 핵심기술 공동연구개발 국방기술협력을 추진함에 있어서 몇 가지의 시사점을 제공하고 있다. 첫째, 효율적으로 인도시장에 접근하기 위해서는 관련법의 보완이 필요하다. 인도 정부는 해외 기업에게 최대 26%까지 방산업체 투자에 대한 지분을 허락하지만, 많은 해외 기업들이 조인트 벤처의 형태로 인도에 진입하고 있으며, 인도는 자국내의 기술력을 높이기 위해 라이선스를 통한 OEM형태의 납품을 요구하고 있다. 그럼에도 많은 해외 기업과 국가들이 인도에 투자하는 이유는 인도의 국방 산업이 강하게 성장하고 있고, 조인트 벤처 형태의 투자가 미래에 이득이 될 것이라는 생각하기 때문이다. 하지만 우리나라의 주요방산업체 또는 국방과학연구소가 해외 국가나 업체와 조인트 벤처나 합작회사를 설립하는 경우는 거의 없으며, 관련법도 미비한 상태이다. 인도는 자국내 국방 장비 도입을 목표로 하기 때문에 핵심기술 공동연구개발을 하더라도 인도 자국내에 조달하기 위해서는 인도의 연구소 또는 방산업체와 조인트 벤처형태 등의 협력을 취해야 하는데, 국내의 방위사업법으로는 조인트 벤처 설립 등 관련법이 미비하여 제도의 정비가 필요하다. 둘째, 핵심기술 공동연구개발 뿐만 아니라 국제협력을 효율적으로 추진할 수 있는 전문조직이 필요하다. 우리나라 공무원의 특성상 2년에서 3년단위로 조직을 이동하기 때문에, 관련분

야의 전문지식을 쌓기가 어려우며, 국내 방위산업의 국제협력은 핵심기술 연구개발, 무기체계의 개발, 방산수출 등이 각각 다른 조직에서 수행된다. 이렇다 보니 협력국에서 우리나라를 바라볼 때 업무수행함에 있어서 여러조직의 담당자들과 업무를 하게된다. 또한 각 업무에 대한 담당부서가 다르다보니, 업무의 종합도 어렵고, 통일된 의견의 제시도 어렵다. 그리고 담당자가 계속바뀔때 따라 같은 내용의 반복이라든지 진행사항을 제대로 파악하기 어렵다. 따라서 효율적으로 국제기술협력을 추진할 수 있는 전문조직이 필요하다. 이러한 전문조직은 기술수준 및 방산현황 등 분석을 통해 국제기술협력 추진전략을 수립하고, 국내의 통일된 의견을 협력국가에 전달할 수 있는 대외 창구가 되어야 한다.

본 연구는 향후 국방 국제기술협력 추진을 위한 추진전략 및 정책적 시사점을 제공하는데 큰 의의가 있다. 특히 흡수역량 관점에서 국제기술협력 추진방안을 제시하여 향후 효율적인 국방 R&D 협력의 추진방향을 제시하였다. 또한 연구 분석을 통해 국제기술협력 추진을 위한 법제도 정비 및 전문조직의 필요성 등을 제시하였다. 하지만, 본 연구는 한-인도 국방 핵심기술의 공동연구개발관점에서 접근하여, 무기체계의 양산, 라이선스 협력 등 다양한 분야의 추진전략으로 확대해석하기에는 한계가 있다. 또한 본 연구는 우리나라와 기술수준이 유사하고, 시장의 규모가 큰 인도를 중심으로 한 협력 추진전략이기때문에 향후 우리나라보다 기술력이 높은 선진국 및 기술력이 다소 떨어지는 개발도상국과의 국제기술협력 추진전략은 기술수준과 방산시장, 제도 등의 분석을 통해 방안을 수립하는 것이 타당한 것으로 보인다. 국제기술협력에 있어서 적절한 파트너를 선정하기 위해서는 협력 파트너가 공동의 연구개발과제에 대해 관심을 가져야 한다. 즉, 상호보완성을 활용하기 위해서 파트너의 지식 자산에 접근하기 위해서 협력을 하는 것이다(Grant and Baden-Fuller, 2004). 그러기 위해서는 협력 국가에 대한 체계적인 분석을 통해 기술수준을 고려하여 본 연구에서 제시된 추진전략과 같이 상황에 맞는 분야 및 기술을 식별하고 국제기술협력을 추진할 필요가 있다.

참고문헌

- 국방기술품질원(2012), 「국가별 국방과학기술수준조사서」, 서울.
- 국가별 국방정보, JDDS(JANE'S DEFENCE DATA SERVICE), 2013.
- 국방기술품질원(2013), 「2013 세계방산시장 연감」, 서울.
- 방위사업청-국방기술품질원(2013), 「국제기술협력 기본계획」, 서울
- 방위사업청(2012), “방위사업관리규정(방위사업청 훈령 제188호)”
- 신형덕·정태영·류춘호·이정호(2012), “과학기술분야 국제협력 필요성의 인식에 대한 연구: 거래비용이론, 성과측정관점, 지식기반관점을 중심으로”, 「기술혁신학회지」, 제13권 제4호, pp.638-655.
- 이재석·홍석수·정태윤(2009), “한국형 절충교역 추진 모델(구매자 측면)”, 「기술혁신연구」, 특별호, pp.135-169.
- 이형진·정선양(2013), “국제기술협력 결정요인에 관한 연구: 무기체계 핵심기술의 공동연구개발 중심으로”, 「기술혁신연구」, 제21권 제2호, pp.355-373.
- 정선양(2011), 「전략적 기술경영」(제3판), 박영사, 서울.
- 홍석수·서재현(2013), “텔파이 기법을 활용한 절충교역 기술가치평가 분석지표 개발” 「기술혁신학회지」, 제16권 1호, pp.252-278.
- Ahuja, G. (2000), “The Duality of Collaboration: Inducements and Opportunities in the Formation of Inter-firm Linkages”, *Strategic Management Journal*, Vol.21, No.3, pp.317-343.
- Baum, J. A., Calabrese, T. and Silverman, B. (2000), “Don't Go It Alone: Alliance Network Composition

- and Startups' Performance in Canadian Biotechnology", *Strategic Management Journal*, Vol.21, No.3, pp.267-294.
- Chesbrough, H. W. (2003), "The Era of Open Innovation", *MIT Sloan Management Review*, Vol.44, No.3, pp.35-41.
- Cohen, W. M. and Leveintal, D. A. (1990), "Absorptive Capacity-A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, No.1, pp.128-152.
- Grant, R., Baden-Fuller, C., (2004), "A knowledge access theory of strategic alliances". *Journal of Management Studies*, Vol. 41, pp.61-84.
- Gassmann, O, Zedtwitz M., (1999), "New concepts and trends in international R&D organization", *Research Policy* Vol.28, pp.231-250.
- Hagedoorn, J. (1993), "Understanding the Rationale for Strategic Technology Partnering: Interorganizational Models of Co-operation and Sectoral Differences.", *Strategic Management Journal*, Vol.14, pp371-386.
- India Section 2-Market Overview, *Forecast International*, 2012.7.
- Lin, C., Wu, Y.-J., Chang, C. C., Wang, W., and Lee, C.-Y. (2012), "The Alliance Innovation Performance of R&D Alliances-The Absorptive Capacity Perspective", *Technovation*, Vol.32, No.5, pp.282-292.
- Lorell, M. and Lowell, J. (1995), "Pro and Cons of International Weapons Procurement Collaboration", RAND.
- Sampson, R. C. (2004), "Organization Choice in R&D Alliances: Knowledge-based and Transaction Cost Perspective", *Managerial and Decision Economics*, Vol.25, No.6-7, pp.421-436.
- SIPRI Yearbook 2013-Armaments, Disarmament and International Security, SIPRI, Oxford University Press, 2013.
- Tidd J. and Bessant, J. (2009), *Managing Innovation*, 4th Edition, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK.
- Zahra, S. A. and George, G. (2002), "Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension", *Academy of Management Review*, Vol.27, No.2, pp.185-203.
- Zhang, J, BadenFuller, C., Mangematin, V. (2007), "Technological knowledge base, R&D organization structure and alliance formation: Evidence from the biopharmaceutical industry", *Research Policy*, Vol.36, pp.515-528.