

# 절충교역을 통해 획득한 연구개발 기술의 활용성과 분석

홍석수\* · 서재현\*\* · 심상렬\*\*\*

## <목 차>

- I. 서론
- II. 선행 연구
- III. 절충교역 획득기술 활용현황 분석
- IV. DEA를 활용한 절충교역 획득기술  
성과분석
- V. 결론 및 정책적 시사점

**국문초록 :** 우리나라는 1980년대 초 절충교역 제도를 도입하여 국가 경제발전 및 국방 전력증강의 수단으로 활용하고 있으며 2010년까지 백억 달러가 넘는 가치를 절충교역으로 획득하였다. 그러나 한편으로 그간 절충교역 제도의 실효성에 대해 지속적으로 의문이 제기되어 온 것이 사실이다. 현실적으로 절충교역을 통해 획득한 기술의 성과를 객관적으로 분석, 산출한다는 것은 매우 어려운 과제이며 이에 따라 정량적인 성과분석은 매우 제한적으로 이루어지고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 보다 깊이 있는 성과분석을 통하여 절충교역 활용 현황을 파악하고 이를 기반으로 향후 절충교역 제도의 발전방향을 제안하였다.

먼저, 기존 성과분석 관련 문헌조사를 통해 절충교역 성과분석을 위한 조사지표를 도출하여 설문서를 작성하였으며, 각 수혜기관, 업체를 대상으로 조사를 실시하였다. 또한 각 군, 정

\* 한국국방연구원 연구원, 제1저자 (greenbow7@gmail.com)

\*\* 광운대학교 대학원 방위사업학과 박사과정 (sjhbest7@naver.com)

\*\*\* 광운대학교 대학원 방위사업학과 교수, 교신저자 (srshim@kw.ac.kr)

부기관 및 연구소, 업체 소속 절충교역 분야 전문가를 대상으로는 정성적인 측면에서 제도의 성과, 실효성에 대한 설문을 실시하여 그 결과를 분석하였다. 그리고 최근 3개년 동안의 사업에서 획득한 기술들을 대상으로 DEA 기법을 활용하여 성과 창출의 효율성을 살펴보았다. 성과분석 및 설문조사 결과, 공통적으로 기술적 측면에서는 긍정적인 성과가 있었으나 경제적인 부분에서는 성과가 상대적으로 저조했으며 설문결과도 이와 동일한 것으로 나타났다. 이를 토대로 절충교역 제도는 신정부의 정책방향에 발맞춰 기존 핵심기술 획득 위주의 정책에서 대·중소기업 상생, 방위산업 활성화를 통한 국가경제 기여를 위해 그 추진방향의 전환이 필요한 것으로 판단된다.

주제어 : 절충교역, 활용성과, 기술력 향상, 경제적 파급효과, DEA

---

---

# An Analysis of Application Performance of Defense R&D Technologies Acquired by Offset Programs

Seoksoo Hong · Jaehyun Seo · Sang-Ryul Shim

---

---

**Abstract** : Offset trade has been applied in Republic of Korea's defense acquisition programs since early 1980s and used for national economic development as well as enhancement of military capabilities. The accumulated offset trade value amounts to over 10 billion dollars by 2010. However, questions in regards to the effectiveness of offset trade have been constantly raised. As it is a quite difficult task to analyze and calculate the application performance of defense technologies acquired by offsets objectively, limited level of quantitative analysis of application performance have been conducted so far. Hence, in this paper, we came to understand the overall status of application of those technologies through in-depth performance analysis and suggested some specific policies for the further development of offset trade based on the analysis results.

To begin with, we developed a questionnaire based on performance indicator deduced through literature review of relevant researches, and conducted survey of major offset recipients. Also, another survey of offset experts belonged to the army, government organization, research institute and companies was conducted to evaluate the performance and effectiveness of offsets qualitatively. And we analyzed the efficiency of application performance using DEA. The results of all surveys are showing that there is positive accomplishment in the technological aspect, but in economic aspect, it shows relatively inactive outcome. Based on these results, policy direction is considered to be changed from the emphasis on the acquisition of core technology to revitalization of domestic defense industry in line with new government's policy orientation.

Key Words : Offset, Application Performance, Advancement of Technology,  
Economic Impacts, DEA

# I. 서론

국방 분야는 국가 안보와 직결된다는 점에서 정부의 정책방향 수립 시 경제 분야와 함께 중요하게 다루어지는 부분 중 하나이다. 작년 초 새로 출범한 정부에서도 국방 분야의 정책은 외교와 연계되어 비중있게 다루어졌으며, 특히 차기전투기 구매사업의 영향으로 국방에 대한 국민적 관심이 그 어느 때보다도 증가하였다. 정책 측면에서 '방위산업의 신경제성장 동력화'를 주요 정책기조로 제시했던 지난 정부와는 다르게 이번 신정부에서는 '미래지향적 방위역량 강화', '혁신적 국방경영 및 국방과학기술 발전' 등 국방 본연의 임무에 중점을 두고 있다(문화체육관광부, 2013). 우리나라는 2012년 기준 국방과학기술 수준이 세계 10위권으로 조사되어 그간의 기술력 향상 및 방위산업 발전을 위한 노력들이 목표한 성과를 일정 부분 얻었다 할 수 있다(국방기술품질원, 2012). 하지만 핵심부품 및 무기체계 자체개발 능력 확보 및 국방 R&D 예산의 효율, 효과적 운영을 위해서는 아직 보완해야 할 부분이 존재하는 것이 사실이다. 이와 같은 상황에서 앞서 언급한 바와 같이 국방 분야 정책과제를 수립한 것은 시의적절한 조치라 판단된다.

1980년대부터 현재까지 우리나라의 방위력 증강 및 국방과학기술 발전에 기여한 제도 중 하나로 절충교역(Offset)을 들 수 있다. 절충교역은 국외로부터 무기 또는 장비 등을 구매할 때 국외의 계약상대방으로부터 관련 지식 또는 기술 등을 이전받거나 국외로 국산무기·장비 또는 부품 등을 수출하는 등 일정한 반대급부를 제공받을 것을 조건으로 하는 교역을 말한다.<sup>1)</sup> 절충교역은 안보상 또는 경제적 문제로 국가 간 기술이전 장벽이 높은 현 상황에서 효과적으로 선진 국방기술을 획득할 수 있는 수단이다. 그리고 수출과 수입이 연계된 무역거래로서 일반 무역거래와는 달리 실제 거래가격이 존재하는 것이 아니라 절충교역 가치를 기준으로 계약이 체결된다(U.S. Department of Commerce, 2013a). 그 가치는 판매자와 구매자 양측의 상호 합의에 의해 결정되며 통상 달러로 표기한다.

우리나라는 1980년대 초 절충교역 제도를 도입하여 국방전력 증강의 효율적인 수단으로 활용하고 있다(김성배 외, 1994; 한남성 외, 2003). 관련 법규에 따라 1천만 달러 이상의 무기체계를 국외 구매하는 경우 절충교역 적용을 의무화하고 있다. 이 때, 경쟁 또는 비경쟁 구매사업에 따라 각각 기본 계약금액의 50%와 10%에 해당하는 절충교역 가치(value)를 확보해야 한다.

---

1) 방위사업법(2013. 3. 23) 제3조(정의)

절충교역 제도와 관련된 연구는 주로 정책적인 관점에서 이루어져왔다. 국제적으로는 절충교역 제도 자체에 대한 전반적인 분석 및 과급효과에 관한 연구(Neuman, 1985; Petty, 1999; Yang · Wang, 2006), 해당국가의 사례를 들어 절충교역 적용 절차 및 사례를 제시한 연구(Amara, 2008; Tien · Yang, 2005) 등이 진행된 바 있다. 국내에서는 절충교역 제도 개선방안 관련 연구들(방위사업청, 2007; 유규열, 2007; 이재석 외, 2009)이 진행된 바 있고, 보다 세부적으로는 기술이전 과정의 리스크 요인을 분석한 연구(김한경, 2013), 절충교역 기술가치평가(Jang · Joung, 2007; 홍석수 · 서재현, 2013), 협상방안 제안(장원준 외, 2007), 협상과정(홍석수 외, 2010), 계약 소요기간 영향요인(홍석수 외, 2012) 등 실무와 관계된 연구들이 실시되었다. 또한 획득기술의 성과관리 방법론에 대한 연구(이재석 · 정태윤, 2009), 해외 사례 분석을 통한 제도 활성화 방안 연구(윤희두, 2004) 등이 진행된 바 있다.

우리나라의 절충교역은 시대적 상황과 경제 여건에 따라 추진 방향을 달리하여 활용되었다. 1980년대 초반에는 국가의 주요 수출수단으로서 민수품의 수출이 행해졌으며 90년대 말에는 외화 획득을 목표로 제도가 활용되었다. 특히 국가경제가 일정한 궤도에 올라선 1990년대 이후에는 국방과학기술의 발전에 초점을 맞춰 제도를 활용하였다(방위사업청, 2007). 그런데 우리나라의 기술 수준 향상으로 선진국들과 기술격차가 좁혀짐에 따라 국외업체들이 보유하고 있는 핵심기술을 이전하는 것을 기피하는 경향이 나타나고 있다. 이로 인해 기술 이전 성과에 대한 회의론적인 시각이 대두되고 있음에도 절충교역을 통한 국방기술 이전이 그동안 얼마나 국익에 도움이 되었으며, 실질적인 성과를 창출해 왔는지 정량적으로 분석해 보려는 시도는 거의 이루어지지 않았다(김한경, 2013).

이 점에 착안하여 본 연구에서는 절충교역 기술이전, 특히 그 중에서도 큰 비중을 차지하고 있는 연구개발 기술획득의 정량적 성과에 대한 분석을 통해 향후 절충교역 제도의 추진 및 발전방향을 제안하고자 한다. 그간의 성과분석은 단편적인 결과 종합 수준에 그치고 있어 기술 활용을 통한 실질적인 효과를 조사하는 데는 한계가 있었다. 이에 기존 성과관련 연구들에서 활용한 조사지표를 토대로 절충교역 성과분석을 위한 지표를 설정하여 성과를 보다 면밀히 조사, 분석한다. 추가로, 연구개발기술 중 일부를 대상으로 자료포락분석(DEA : Data Envelopment Analysis)을 실시하여 기술이전의 효율성도 분석하였다. 이를 통해 절충교역 제도의 활용 측면에서 실제 정량적 성과를 확인함으로써 그간 지속적으로 의문이 제기된 바 있는 제도의 활용성 정도를 파악함과 동시에 미흡한 것으로 도출된 부분을 보완하기 위한 정책적 개선방향 및 시사점을 제공하리라 기대된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 성과지표, 절충교역 성과분석과 관련한 선행연구에 대해 살펴보고, 3장에서는 절충교역 가치 획득 및 활용 현황 분석결과를 서술하였다. 그리고 4장에서는 DEA를 활용한 획득기술 성과분석 결과를 정리하고, 마지막 5장에서는 연구결과에 대한 요약 및 전략적, 정책적 시사점을 제시한다.

## II. 선행연구

### 1. 성과지표 관련 선행연구

성과지표와 관련한 기존 연구 활동 및 수행실적을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 국가과학기술위원회에서 발행한 2010 국가연구개발사업 성과분석 보고서에서는 연구개발의 대표적인 성과물이라 할 수 있는 논문, 특허와 더불어 기술료, 사업화 실적 등이 지표로 포함된 것이 특징이다.

김영명·성한규(2013)는 기업의 측면에서 R&D 프로젝트 성과의 경제적 가치를 측정하기 위한 지표를 개발하였는데, 논문, 특허 이외에 언론 홍보, 대내외 협력, 시연 등의 정량적 지표를 추가로 고려하였다. 양춘희·이재하(2012)는 국가 R&D 사업목적에 적합한 성과지표를 개발하기 위해 신산업 원천기술개발사업을 예로 사업 전주기 상의 성과지표를 개발하였다.

국방핵심기술 연구개발 분야에서는 개발사업의 최종 단계로서 무기체계의 주요기능을 담당하는 핵심기술을 실현하는 시제품을 제작하여 이의 적용 가능성과 미래 무기체계 응용 가능성을 입증하는 단계인 시험개발사업에서의 성과평가 지표 개발에 대한 연구가 진행되어 있다(이형준 외, 2010). 절충교역과 관련해서는 기술획득 성과의 내재화 영향요인에 대한 연구가 진행되어 있다. 해당 연구에서는 절충교역을 통해 이전(획득)된 기술의 성과와 이전 이후의 활용을 통해 내재화된 성과를 분리하여 정의하고 있는데, 이전된 기술은 얼마간의 시간동안 활용되며 내재화 과정을 거치게 된다는 것에 착안하여 이전 기술의 내재화 영향요인을 성과항목 정의와 함께 연구소재로 삼은 것이 주목할 만하다(백인화·이영덕, 2006).

이재석 외(2011)는 민간, 국방 분야의 성과요인, 지표들을 종합 검토하여 절충교역 성과 극대화를 위한 성과지표를 개발하였는데 그 결과는 다음 표와 같다. 기존 연구결과들과

과는 달리 전력증대 효과를 성과지표에 포함시켰다는 것이 특이점이라 할 만하다.

<표 1> 절충교역 획득기술 활용 성과지표 및 측정 방법(이재석 외, 2011)

성과 요인	성과요소 및 성과지표	측정 방법론	비고
기술향상 효과	가. 기술개발력 향상 · 논문 게재 건수 · 세미나 발표 건수 · 특허 출원 건수	Bibliometric Analysis (문헌분석)	정량
	나. 신제품 및 신기술 개발 기여 · 부가가치 발생(예정) 규모/시간 등	설문분석 전문가평가	정성
	다. 기술기획력 향상 · 기술정보 획득, 인적 네트워크 구축 등	설문분석 전문가평가	정성
경제적 효과	라. 비용(예산) 절감 · 비용(예산) 절감액	NPV B/C Ratio	정량
	마. 수익 증대 · 매출향상 금액 · 원가절감 금액	NPV	정량
	바. 고용 창출 · 고용 창출 명수	설문분석 전문가평가	정량
전력증대 효과	사. 무기체계 성능 향상 · 화력, 기동성, 생존성, 지휘통제 등	설문분석 전문가평가 델파이법 AHP	정성
	아. 전투 준비력 향상 · 신뢰도, 정비도, 가용도 등 향상 · 부품 국산화율 향상 · 창정비 시간 단축		정성 / 정량

<표 2> 성과지표 관련 선행연구 종합

선행연구	특징
국가과학기술위원회(2010)	논문, 특허, 기술료, 사업화 실적 등의 성과지표
김영명·성한규(2013)	논문, 특허, 언론 홍보, 대내외 협력, 시연 등의 정량적 지표
양춘희·이재하(2012)	국가 R&D 사업 전주기 상의 성과지표 - 계획, 투입, 과정, 산출, 이전, 결과, 효과
이형준 외(2010)	국방 R&D 시험개발 사업 성과평가 지표 - 시험개발 수행/비용/성과/계획/수행, 위험관리
백인화·이영덕(2006)	절충교역 기술이전 성과 영향요인 - 기술이전 성과, 내재화 성과 등
이재석 외(2011)	절충교역 획득기술 활용 성과지표 - 기술향상 효과, 경제적 효과, 전력증대 효과

## 2. 절충교역 성과분석 관련 선행연구

절충교역은 다양한 국방과학기술의 획득방법 중의 하나로, 안보상의 문제로 국가 간 기술이전의 장벽이 높아 획득하기 어려운 국방과학기술을 비교적 효과적으로 확보할 수 있는 유의한 창구이다. 이를 통해 국외업체가 보유한 핵심기술을 획득, 활용하여 국내 국방과학기술을 발전시키는데 그 목적이 있다.

절충교역으로 획득한 기술은 해외업체가 개발에 성공하여 이미 상용화된 완성기술이므로 절충교역을 통한 효과적인 기술이전은 국방과학기술 뿐만 아니라 우리나라 국가 과학기술력 향상에도 기여할 수 있다. 그러나 절충교역은 현금이 오고가는 공식적인 기술거래가 아니기 때문에 무기체계 구매국이 원하는 핵심기술을 만족할만한 수준으로 성공적으로 획득하기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요하다(이재석 외, 2009).

우리나라는 1983년 절충교역 제도를 도입한 이후 지난 1994년 최초로 한국국방연구원에 의해 절충교역 획득 기술의 활용성과에 대한 연구가 수행되었다. 해당 연구에서는 약 10년 동안 추진되어 온 절충교역 획득기술 활용성과의 객관적인 평가를 시도하였다. 또한 절충교역 추진의 찬반론, WTO 체제하에서 무기 수출국의 절충교역 추진 반대 등 당시 절충교역을 둘러싼 현안들에 대해 절충교역 추진 명분을 제공함과 동시에 절충교역 제도의 원활한 진행과 성과의 극대화를 위한 절충교역 제도의 발전 방향도 제시하였다. 연구 결과는 주로 절충교역 추진 실적을 바탕으로 해외수출을 통한 외화획득, 기술획득에 따른 국내 국방과학기술 발전, 국내조달 및 창정비 능력 향상 등의 성과를 국내 참여 기관 인터뷰와 문헌조사 등의 방법으로 정량적, 정성적으로 분석하였다(김성배 외, 1994).

채우석(2001)은 자주국방 실현을 위해 핵심기술 획득의 필요성을 강조하면서 절충교역은 국방 핵심기술 획득을 위한 중간진입 전략으로써 매우 유용한 획득방법이라고 언급하였다. 또한 1983년 이후의 절충교역 획득기술 활용성과를 국방과학기술의 발전 측면에서 조사, 분석하였는데 주로 한국형 전투기(KF-16), 차기잠수함(KSS-2), 고등훈련기(HAWK-67) 사업 등을 언급하며 해당 사업의 절충교역 추진을 통해 획득한 기술별 활용성과를 정량적, 정성적으로 제시하였다.

국방조달본부에서는 2003년에“절충교역 20년사”를 발간하였다. 해당 보고서는 절충교역 추진 20년간의 제도 발전과 성과 창출을 위해 진행된 프로세스 개선 및 방위산업, 특히 항공 산업의 발전에 기여한 성과를 총망라하여 정리, 분석하였다. 또한 절충교역의



기본적인 개념 및 우리나라의 절충교역 추진 배경과 실태 등을 기술하였으며 추진 절차를 명확히 정의하였다. 아울러 절충교역 추진실적과 추진성과를 분리하여 제시하였는데 추진실적은 기본사업 건수 및 사업비 대비 국외업체와의 합의 이행금액(가치)을 기준으로 기술하였고, 추진성과는 사업별, 주요 참여기관 및 업체별로 비교적 자세하고 구체적으로 분석하였다(국방부, 2003).

이러한 절충교역 추진 성과에 대한 연구 활동을 기반으로 절충교역의 기본적인 개념과 국제적인 절충교역 추진 실태 등의 내용을 집대성하여 한남성 외(2003)는 “절충교역에 대한 이해와 우리나라의 추진현황”을 발간하였다.

한편 절충교역 제도의 최대 수혜기관 중 하나인 국방과학연구소(국과연)는 창설 40주년을 맞아 “ADD 절충교역사”를 발간하였다. 해당기간 동안 국과연이 절충교역을 통해 획득한 기술을 무기체계 분야별로 조사, 분석하였으며 기술획득 성과를 TRL(Technology Readiness Level) 수준의 변화로 표현한 것이 특징이다(국과연, 2010).

세계 최대 무기수출국 중 하나인 미국은 절충교역 제공자의 입장에서 자국 업체들이 이행한 실적자료를 바탕으로 매년 정기 보고서를 발간하고 있는데, 절충교역 유형별 이행현황 및 자국 방위산업 기반에 미칠 영향 분석 등의 내용으로 구성되어 있다(U.S. Department of Commerce, 2013a, b). 또한 Lee et al.(2011)은 절충교역 제도를 활용하고 있는 주요 14개국을 선정하여 기술적 활용 효율성과 가치 측면의 효율성을 분석한 바 있다. 해당 연구에서 우리나라는 기술적, 가치 측면의 효율성 모두 중하위권으로 분류되었다.

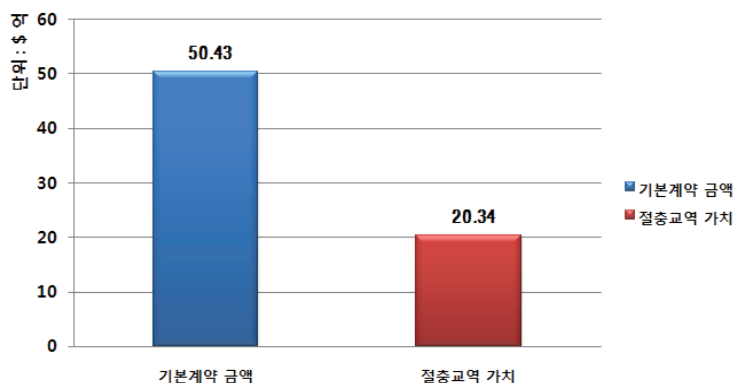
이와 같이 절충교역 제도의 발전과 성과분석에 대한 연구는 우리나라가 제도를 도입하여 활용한 이래로 수차례 추진되었지만 절충교역을 통한 국방과학기술의 획득과 그 활용을 통한 다양한 성과창출의 중요성을 고려할 때 그 내용의 깊이와 빈도는 다소 부족하다 할 수 있다. 본 연구에서 수행하는 성과분석은 크게 두 가지 측면에서 기존 연구들과 차이가 있다. 첫째, 보다 구체적이고 실증적인 데이터를 통한 분석을 수행한다. 기존 연구들에서는 절충교역 제도 자체 또는 실적에 대한 단편적인 분석을 주로 다루고 있을 뿐, 제도 활용의 실질적인 성과에 대한 정량적인 수치를 제공하지 못하고 있다. 본 연구는 절충교역으로 획득한 연구개발 기술의 활용성과를 조사하여 분석함으로써 현황에 대한 세부적인 파악이 가능할 것이다. 둘째, 절충교역 중점 추진방향이었던 기술 획득에 대한 성과분석을 수행함으로써 보다 전략적이고 정책적인 시사점을 도출할 수 있을 것으로 판단된다. 기존 연구들은 대부분 제도 전반적인 사항들에 대해 분석하고 발전방향을 제시하였는데, 이를 실제 제도 발전방향 수립에 활용하기에는 구체성, 적용 가능성

등의 측면에서 한계점이 존재한다. 본 연구는 최근 중점적으로 추진된 기술획득 결과에 대한 분석을 통해 그간의 제도 활용효과를 검토한 후 이를 기반으로 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 즉, 올바른 제도 발전방향을 수립하기 위해서는 현 상황에 대한 면밀한 분석이 선행되어야 한다는 측면에서 본 연구의 의의를 발견할 수 있다.

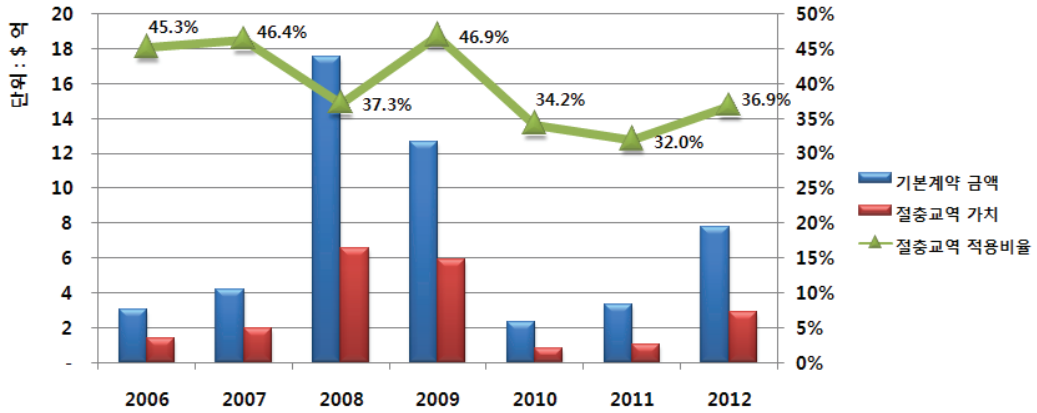
### Ⅲ. 절충교역 획득기술 활용 현황 분석

Ⅲ장과 Ⅳ장에서는 절충교역을 통한 획득 현황에 대한 분석을 시작으로 획득기술의 활용 및 과급성과 분석, 전문가 설문평가 결과에 대해 서술하였다. 분석 대상은 2006년부터 2012년 기간 내에 이행이 완료된 73개 사업이며, 분석을 위해 각 사업별 성과분석 보고서 자료 및 관련 통계자료를 활용하였다. 또한 성과조사를 위해 국방기술품질원에서 직접 개발한 설문서를 바탕으로 조사를 실시하여 참여기관별 활용 및 과급사례를 조사, 분석하였다.

분석 범위는 우선 종합적인 측면에서 무기도입 국가별, 획득유형별(기술이전, 방산·민수 수출 등), 무기체계별 등으로 구분하여 획득가치를 분석하고, 그 다음으로 획득기술에 초점을 맞춰 기술 유형별(연구개발, 부품제작, 창정비 등), 수혜기관별 성과를 분석하는 것이다.



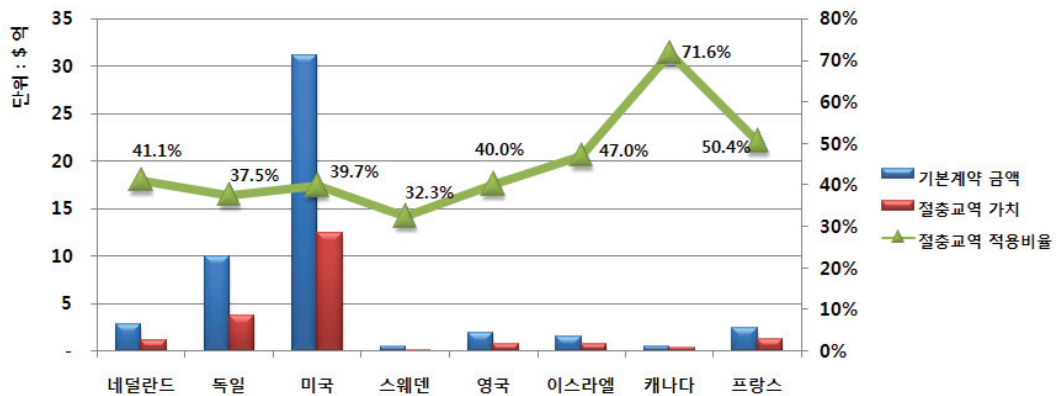
<그림 1> '06~'12년 절충교역 총 획득가치



<그림 2> 연도별 절충교역 획득가치

먼저, 2006~2012년 기간 동안 이행이 완료된 사업을 통해 절충교역으로 획득한 가치는 약 20억 불에 이르며 이는 기본계약 금액의 40%에 해당한다. 이 중 직접 절충교역 가치가 15.3억 불로 75%를 차지하고 있고 간접 절충교역이 5.05억 불로 25%를 차지하였다. 이 때 직접과 간접의 구분은 절충교역으로 획득한 기술 또는 부품제작 수출 내용과 구매하고자 하는 군용물자와의 관련성 유무에 따라 이루어진다. 연도별로 획득가치를 살펴보면 다음의 그래프와 같다.

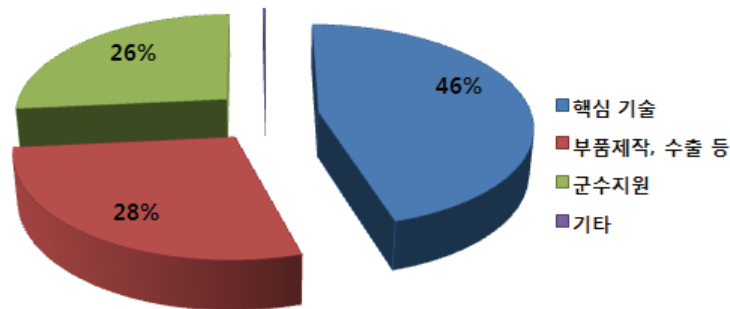
2008년, 2009년, 2012년 순으로 많은 가치를 획득한 것을 알 수 있으며, 적용비율은 최대 46.9%에서 최저 32%로 나타났다. 2008년도의 절충교역 가치가 가장 높은 것은 해당년도에 차기잠수함, KF-16(2차) 기체 사업 등 대형 사업들이 종료되었기 때문이다.



<그림 3> 무기도입 국가별 절충교역 획득 가치

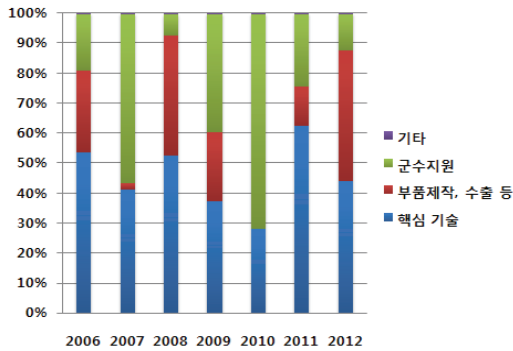
그 다음으로 무기도입 국가별 분석결과를 살펴보면, 미국이 가장 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있으며, 그 다음 독일, 프랑스 순으로 많은 가치를 우리나라에 제공하였다. 미국의 경우 해당기간 동안 KDX-III 관련 사업, KF-16 기체 등 다수의 사업을 수행하였으며 독일은 차기잠수함 등의 사업을 수행하였다. 절충교역 적용 비율은 캐나다를 제외한 모든 국가에서 50% 이하 수치를 보이고 있다.

획득유형별로 가치를 분석한 결과, 핵심기술이 약 9.247억 불로 전체 획득가치 중 46%를 차지하였으며 그 다음 부품제작·수출 등, 군수지원 순으로 나타났다. 이는 2000년대 이후 지속적으로 추진되어온 국방 핵심기술 확보 위주의 정책에 기인한 것으로 판단된다. 이 때, 부품제작·수출 분야에 민수품 수출실적이 포함되어 있는 것이 특이점이라 할 만하다. 방위사업청이 설립된 2006년 이후에는 부품제작·수출이 국방 분야에 한정되어 실시되었으나 해당 자료에 민수품 수출이 포함된 이유는 분석 대상 사업 중 '06년 이전에 계약된 사례가 존재하기 때문이다. 그 시기에는 민간 분야 제품 또는 부품의 수출이 절충교역으로 허용되었었기 때문에 철강 및 민항기 부품 등을 위주로 추진된 바 있다. 한편, 절충교역을 통한 민수품 수출은 '06년 이후 제외되었다가 '09년도에 관련 규정이 개정되면서 '국방 절충교역 추천 품목'의 형태로 가능하게 되었다. 이 추천 품목은 절충교역 참여를 원하는 중소기업의 신청을 받아 중소기업청에서 추천한 제품으로 '11년도에 그 수가 대폭 확대되어 실시되고 있다.

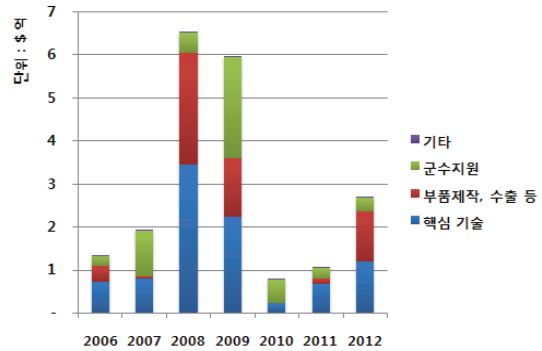


<그림 4> 획득유형별 비중

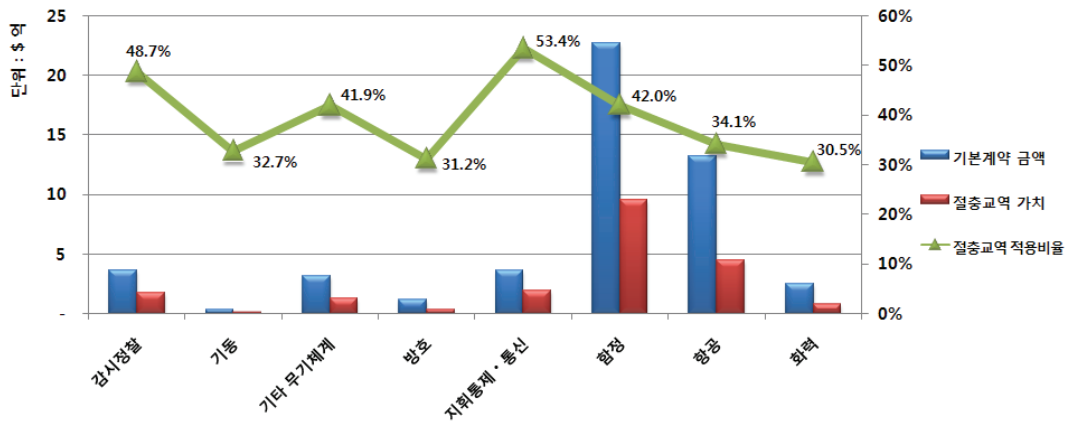
연도별로 결과를 살펴보면 핵심기술 획득이 매년 30~60%의 비중을 차지하고 있고 나머지를 부품제작 및 군수지원이 차지하고 있다. 이 두 가지 유형은 연도별로 획득 변동폭이 크다는 것을 알 수 있는데 이는 해당 단위사업별로 중점 추진방향이 각기 달라 획득하고자 하는 유형 또한 달랐기 때문으로 판단된다.



<그림 5> 연도별 획득유형(%)



<그림 6> 연도별 획득유형(\$)

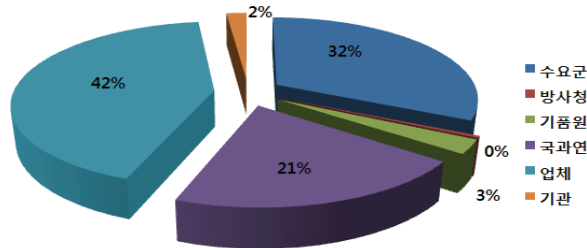


<그림 7> 무기체계별 획득가치

무기체계별 획득가치는 함정 분야가 가장 많은 9.55억 불을 기록하였고 그 다음으로 항공, 지휘통제·통신 분야 순으로 나타났다. 적용비율은 최대 53.4%에서 최저 30.5%의 값을 나타낸다.

참여기관별 획득가치는 방산업체가 42%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 그 다음이 수요군, 국과연 순으로 나타났다. 방산업체가 가장 많은 비중을 차지한 것은 부품 제작 및 민수품 수출의 실적이 존재하기 때문인 것으로 나타났다. 업체는 또한 기술 획득에도 참여하기 때문에 타 기관보다 많은 가치를 획득하였다. 참여기관별로 획득한 유형을 살펴보면 수요군이 획득한 총 가치 중 군수지원 분야가 62%를 차지하였고 핵심기술은 38%를 획득하였다. 국과연은 대부분을 핵심기술(97%)로 확보하였으며, 방산업체는 부품제작·수출 66%, 핵심기술 22%, 군수지원 12%의 분포를 보였다. 이는 참여기관

별 특성(업무)에 맞춰 절충교역 가치 획득을 추진한 결과로 분석된다.



<그림 8> 참여기관별 획득가치

분석결과에서도 알 수 있듯이 현재까지 우리나라는 핵심기술 획득 위주로 절충교역을 추진해왔다. 그렇지만 기술 획득의 실효성에 대한 의문이 지속적으로 제기되어온 바, 올해 초 새로 출범한 정부에서 목표로 하고 있는 창조 경제 및 중소기업 육성을 통한 산업 활성화 등의 정책 방향과 현재 절충교역 제도가 부합하고 있는지 그렇지 않다면 추진방향을 어떻게 전환해야할지 검토해볼 필요가 있다고 판단된다. 그러므로 정부 정책방향과 절충교역 제도의 유기적인 연계를 위한 검토 및 변화가 필요한 시점이라고 요약 가능하다.

## IV. DEA를 활용한 절충교역 획득기술 성과분석

### 1. 기술획득 후 파급성과 분석

본 절에서는 절충교역으로 획득한 기술 중 연구개발 관련 기술에 초점을 맞춰 그 활용 및 파급성과를 분석한 결과를 서술하였다.

우선, 결과에 대한 이해를 높이기 위해 성과분석 결과에 앞서 분석에 활용한 지표에 대해 먼저 언급하고자 한다. 본 연구에서는 성과분석을 위해 이재석 외(2011)가 개발한 절충교역 성과지표를 대부분 차용하였으며 설문지의 용이성 등을 검토하여 상황에 맞게 일부 수정한 지표를 설문지에 적용하였다. 설문지에 활용한 지표는 다음 <표 3>과 같다.

조사는 절충교역 주요 참여기관 및 업체를 대상으로 하였으며, 국과연, 기품원 및 5개

방산업체에서 파급성과 관련 조사 결과를 제출하였다.

먼저 획득한 기술 수는 총 210건이었으며, 이중 연구개발 기술이 147건으로 70%를 차지하였고 그 다음 군수지원 기술 47건, 부품제작기술이 16건이었다. 획득 기관은 국과연이 87건으로 41%를 차지하였으며 방산업체가 47건으로 23%, 수요군이 40건으로 19%를 차지하였다.

<표 3> 성과분석 설문지표

성과요인	성과요소	정 의
기술적 성과	연구능력	절충교역 획득기술과 연관된 내용의 학회 발표, 논문 게재 등 연구성과 창출에 기여한 정도
	신제품 및 신기술 개발 기여	신제품 또는 신기술 개발에 기여한 정도(체계 개발사업 등)
	국산화율 기여도	무기체계 국산화율 향상에 기여한 정도
경제적 성과	비용(예산) 절감	기술획득을 통해 무기체계 개발비용(예산) 절감에 기여한 정도
	고용 창출	기술이전 및 부품제작생산 등을 통한 고용 창출 기여 정도
	수출 실적	절충교역을 통한 제품 수출 실적
전력증강 성과	무기체계 성능	절충교역 획득기술이 무기체계 성능 발휘의 정확성, 신속성, 안정성, 그리고 기능의 추가 등을 통한 무기체계 성능 향상에 기여한 정도
	전투 준비태세	전투 준비태세(정비 효율성, 장비 가동률) 향상 기여 정도
기타	민수분야 파급효과 (Spin-off)	기술획득을 통한 활용성과가 민수 분야에 파급된 정도

그 다음 설문문에 참여한 참여기관/업체별로 획득한 기술의 활용성과 및 활용도를 조사한 결과는 다음 <표 4, 5>와 같다. 이때, 연구개발 기술은 총 147건이었으나 동일 기술을 복수의 참여기관/업체가 공동으로 획득한 경우가 존재하여 조사대상 기술은 총 156건으로 파악되었다. 그리고 수요군의 경우는 조사 여건상 어려움으로 인해 정확한 파악이 어려울 것으로 판단되어 제외하였으며, 방산업체의 경우 총 8개 업체가 기술을 획득한 실적이 존재하는데, 이중 2개 이상의 기술을 획득한 업체 5개만을 대상으로 하여 조사를 실시하였다.

성과요소 중 정량적으로 측정이 용이한 5개의 요소에 대해 조사한 결과를 <표 4>에 정리하였으며, <표 5>의 각 성과요소별 백분율은 기관 또는 업체에서 획득한 전체 기술 중 각 요소별로 활용된 기술의 비율을 의미한다.

<표 4> 연구개발 기술획득 성과 조사결과

성과요소		성과 조사결과	
주성과	신제품 및 신기술 개발 기여	TRL 상승	(평균) 3 → 6
		개발 기술, 장비 수	51건
	비용(예산) 절감		약 3,298억
	고용 창출		총 10명
보조 성과	연구능력	논문 게재	32건
		학회 발표	58건
		특허출원	5건
	수출 실적		€ 480,200

<표 5> 참여기관별 획득기술 활용도

구 분	국과연	기품원	업체	가중평균(%)	
획득 기술 수(건)	87	25	44	—	
성과요소	연구능력	86%	20%	39%	62%
	신제품 및 신기술 개발 기여	68%	0%	14%	42%
	국산화율 기여도	54%	4%	39%	42%
	비용(예산) 절감	22%	4%	21%	19%
	고용 창출	—	—	9%	9%
	수출 실적	—	—	2%	2%
	무기체계 성능	68%	48%	42%	57%
	전투 준비태세	—	20%	10%	14%
	민수분야 파급효과 (Spin-off)	—	—	13%	13%

비용(예산) 절감의 경우, 구축함 미사일 발사대 연동규격 변경 관련 기술, K 계열 전차의 열상 모듈 설계 및 다중대역 적외선 영상처리 기술, M&S 기법을 이용한 전자광학 시스템 설계 기술 등이 각각 100억 이상의 효과를 창출한 것으로 조사되었다. 고용 창출은 T-50 기술시범기 비행제어시스템 및 수리온 통합전자지도 컴퓨터 개발을 위해 각 사업별로 2명의 신규 직원을 채용하는 실적이 있었으며, 수출 실적은 전차 계열의 엔진제어유닛 부품수출 등으로 파악되었다.

국과연의 경우, 획득한 기술이 주로 연구개발 관련 기술이기 때문에 활용 성과가 다수 성과요소에 적용될 수 있다. 이에 연구능력, 신제품 및 신기술 개발 기여, 무기체계 성과 같은 요소에 활용도가 높게 산출되었다. 기품원은 주로 품질보증 및 시험평가 관련



기술을 획득하였는데 해당 기술은 특정 무기체계에만 적용될 수 있다는 특징이 있다. 그렇기 때문에 무기체계 성능 항목에서는 48%로 활용도가 비교적 높았으나 나머지 요소에서는 상대적으로 저조한 값을 나타낸다. 방산업체의 경우에는 무기체계 성능, 연구능력, 국산화율 기여도의 항목에서 기술 활용도가 높게 나타났으며 고용 창출, 수출 실적 등의 항목에서는 활용도가 낮았다. 세 기관의 활용도 가중평균값을 보면 기술적 성과에 해당하는 연구능력, 무기체계 성능향상, 국산화율 기여도와 같은 요소의 값이 높게 나타났으며 경제적 성과라 할 수 있는 고용 창출, 수출 실적, 민수분야 파급효과 요소는 활용도가 낮은 것을 알 수 있다.

무기체계별로는 주로 항공 분야 사업에서 절충교역으로 획득한 기술이 활발하게 활용된 것으로 나타났다. 특히 T-50, FA-50, 수리온 헬기 등 국내 자체 기술력이 투입된 무기체계에 활용도가 큰 것으로 나타났으며 해당 분야 국내 기술력 향상을 통한 국산화율 증가에 기여한 것을 알 수 있었다.

이를 토대로 절충교역을 통해 기술을 획득했을 경우 그 성과가 경제적인 부분까지 파급이 되기 위해서는 상당한 시간을 필요로 하며 성과의 파급범위가 제한적이라는 것을 유추할 수 있다. 이러한 현상의 원인은 제도적 측면에서 여러 가지가 있을 수 있다. 기술 이전단계에서의 형식적인 기술 이전, 이전기술의 활용 단계에서는 성과의 정량적 평가 곤란, 공유 및 공개 노력 부족, 활용전담 관리조직 부재 등 여러 리스크들이 존재하기 때문이다(김한경, 2013). 그러므로 현재 정부가 추진하고 있는 창조 경제, 중소기업 활성화를 위해서는 실질적으로 도움이 되는 기술을 제대로 이전받아 최대한의 성과를 창출할 수 있도록 제도 측면에서 시스템을 개선해야할 것이며 절충교역 참여자 측면에서도 보다 적극적인 자세가 요구된다. 한편으로는 직접적인 경제적 성과를 창출하기 위한 부품 제작 관련 핵심기술, 시스템, 제작물량의 획득 비중을 높이는 등의 정책 변화 또한 고려해볼 필요가 있다고 판단된다.

## 2. DEA를 통한 획득기술 활용 효율성 분석

현재까지의 내용은 절충교역 이행결과에 대한 전반적인 분석과 수행기관별 활용성 과를 분석한 결과이다. 이와 더불어 절충교역 제도의 발전을 위한 선순환 구조 확립을 위해서는 분석결과의 활용성을 높일 필요가 있다. 본 절에서는 정책 방향 수립 시 성과분석 결과의 원활한 피드백 및 절충교역 성과 극대화를 위한 동기부여 방안 중

하나로 자료포락분석(DEA : Data Envelopment Analysis) 기법을 활용한 분석을 제시한다.

## 2.1 DEA 기본개념 및 분석결과

DEA는 다수의 투입요소와 산출요소를 갖는 의사결정단위(DMU : Decision Making Unit)의 상대적 효율성을 측정하는 선형계획모형으로(Charnes et al., 1978), 투입요소와 산출요소의 상대적 중요성 및 생산함수를 가정하지 않는 비모수적 생산성 측정 기법이다. DEA에서의 효율성은 투입요소들의 가중합과 산출 요소들의 가중합의 비율로 정의되며, 다른 DMU들의 효율성이 1을 넘지 않는 범위 내에서 측정하려는 대상 DMU의 효율성을 최대로 하는 가중치를 구하여 효율성을 측정한다. 1의 효율성을 얻은 DMU를 효율적 DMU라고 하며, 1 미만의 효율성 점수를 가지는 비효율적 DMU에 대해서는 효율성 향상을 위한 벤치마킹 대상이 되는 참조집합(reference set)을 제시한다.

DEA는 연구개발 기술의 활용성과 분석과 관련하여 다음과 같은 장점을 가지고 있다(Wang · Huang, 2007). 첫째, 연구개발에 있어서 투입/산출 요소의 가중치를 결정하는 것이 쉽지 않은데, DEA는 각 DMU의 효율성을 최대로 만들 수 있는 가중치를 자동적으로 결정하므로, 사전에 가중치를 미리 설정할 필요가 없다. 둘째, 연구개발의 특성상 투입과 산출의 관계를 특정한 함수로써 표현하기 어려운데, DEA는 특정한 생산 함수를 가정하지 않는 비모수적 방법이다. 셋째, 연구개발은 다양한 투입 요소와 산출 요소를 포함하고 있는데, DEA는 개수의 제약 없이 다양한 투입 요소와 산출 요소를 반영할 수 있다. 특히 DEA는 성격 및 목적이 다른 연구개발 과제 평가에 있어서 각 과제가 강점을 가지고 있는 항목에 높은 가중치를 할당함으로써 과제별 특성을 반영한 평가를 수행할 수 있고, 과제 수준 평가를 바탕으로 상위의 연구개발 사업 또는 기관을 평가하는 데 유용하게 활용될 수 있음이 입증되었다(Lee et al., 2009).

분석은 '09~'12년의 기간 중 획득한 연구개발 기술 48건을 대상으로 실시하였으며, 그 결과 활용성이 1인 것으로 나타난 12개 기술의 성과 현황을 정리하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 활용 효율성 상위 12개 기술들의 성과 현황

구분	투입요소		산출요소					
	가치(\$)	활용기간	TRL	개발기술/장비	논문	세미나	학회지	보고서
1	1,800,000	13개월	3	0	0	3	1	4
2	472,800	15개월	5	3	0	1	0	0
3	258,100	13개월	7	0	0	0	0	0
4	2,127,825	50개월	6	3	0	30	0	0
5	240,261	12개월	5	0	0	2	1	2
6	185,056	12개월	1	0	1	0	0	1
7	1,668,500	5개월	8	3	0	0	0	0
8	921,000	11개월	9	3	0	0	0	0
9	5,524,624	22개월	4	3	1	0	0	7
10	3,959,563	3개월	9	2	0	0	0	1
11	5,918,791	1개월	6	1	0	0	0	0
12	10,030	59개월	9	0	0	0	0	0

총 12건의 획득기술 중 2개 이상의 기관이 공동으로 참여하여 이행한 경우가 7건으로 나타났고 나머지 5건은 단독으로 이행되었다. 무기체계 분야별로 살펴보면 기동이 4건으로 가장 많은 비중을 차지하였으며 항공 3건, 화력, 지휘통제·통신이 각 2건, 방호가 1건 존재하였다. 국방기술 분류별 분포는 제어/전자가 4건으로 가장 많았으며 정보통신, 센서가 각각 3건, 플랫폼/구조, 추진 분야가 각 1건으로 파악되었다.

전체 대상기술 및 효율성 상위, 하위 12개 기술의 각 투입, 산출요소별 기술 통계량은 다음의 표와 같다. 효율성의 기본개념에 비추어볼 때 보다 적은 투입으로 많은 성과를 창출하는 것이 효율성이 좋다고 할 수 있다. 효율성 상위 12개 기술과 하위 12개 기술의 기술통계량을 비교해보면 투입 요소인 가치와 활용기간 값은 상위 12개 기술이 하위 12개보다 작고 산출요소인 TRL 등의 값은 모두 하위 12개 기술보다 큰 것을 알 수 있다. 전체 평균과 비교해서도 상위 12개의 평균값이 모두 높았으며, 하위 12개와의 비교에서는 전체 데이터의 평균값이 대부분 높았으나 개발기술/장비 항목만이 하위 12개가 더 높은 값을 나타내고 있다. 이는 하위 12개 기술에서의 개발기술/장비 개수가 더 많았으나 상대적으로 차이가 큰 투입요소(가치, 활용기간)만큼 그 차이가 크지 않아 효율성 점수의 산출에 크게 영향을 미치지 못한 것으로 해석 가능하다.

<표 7> 효율성 수치로 분류한 그룹별 기술통계량

구 분	상위 12개		하위 12개		전체	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
가치(백만\$)	1.9	2.01	9.9	8.94	6.4	14.46
활용기간(개월)	18	17.28	43.9	18.13	28.6	19.7
TRL	6	2.45	5.6	1.11	5.6	2.18
개발기술/장비	1.5	1.38	1.2	0.9	1.1	1.21
논문	0.2	0.37	0	0	0.1	0.34
세미나	3.0	8.20	0.3	0.47	1.1	4.32
학회지	0.2	0.37	0	0	0	0.2
보고서	1.3	2.09	0.3	0.43	0.7	1.53

## 2.2 DEA 분석 활용방안 - 기관별 활용 효율성 비교

본 분석결과는 개별 기술에 대한 성과 효율성을 파악한다는 것에서 의미를 찾을 수도 있으나 보다 상위의 개념인 기술을 획득한 기관 측면의 효율성도 파악할 수 있다(김문수 외, 2008). 현재 절충교역을 통해 기술을 획득하고 있는 기관은 크게 각 군, 국과연, 방산 업체로 구분할 수 있다. 이러한 참여기관들이 획득한 기술을 어느 정도 활용하고 있는지 또한 그 성과는 어느 정도 창출하고 있는지를 분석하는 작업은 개별 기술의 활용 효율성을 분석하는 것보다 더 중요성이 크다고 할 수 있다. 참여기관별로 효율성을 분석함으로써 그 결과를 획득기술 활용성 제고 등을 위해 정책적으로 다양하게 적용할 수 있기 때문이다.

참여기관 간 획득기술 활용 효율성을 분석하는 과정을 설명하기 위해 앞서 DEA 분석에 활용한 48건 중 '09~'10년의 16건을 사용하였다. 이를 임의의 3개 기관에 각각 5개, 5개, 6개씩 할당하였으며, 투입요소와 산출요소는 동일하게 적용하였다.

<표 8> 기관간 효율성 비교분석을 위한 DEA 분석결과

구 분	DMU	Score	순위	평균순위
기관 1	1	0.2600	13	12
	2	0.2143	14	
	3	0.3095	11	
	4	0.6628	6	
	5	0.0908	16	

기관 2	6	0.6362	7	9.8
	7	0.1750	15	
	8	0.4325	9	
	9	0.3416	10	
	10	0.5781	8	
기관 3	11	1	1	3.5
	12	0.2857	12	
	13	1	1	
	14	0.8557	5	
	15	1	1	
	16	1	1	

결과에서 알 수 있듯이 기관 3이 획득한 6개의 기술 중 4개의 효율성 점수가 1이며 평균 순위도 3.5위로 나머지 두 개 기관에 비해 높은 것으로 나타났다. 기관 1과 2는 평균 순위가 각각 12위와 9.8위로 기술의 활용 효율성이 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다. 보다 정확한 기관 효율성 비교를 위해서는 Kruskal-Wallis 분석, Mann-Whitney 검정 등의 통계분석을 수행하여 획득기술의 활용 효율성 측면에서 기관별 순위를 도출할 수 있을 것이다.

이재석 외(2011)는 절충교역 제도를 성과 지향적으로 추진하기 위한 종합적인 성과관리 절차를 개념적으로 제시한 바 있다. 또한 성과지표의 활용을 통해 절충교역 성과 극대화를 달성하기 위해서는 절충교역 업무추진 과정상에 성과관리가 자연스럽게 녹아들어 제도적으로 구현되어야 한다는 의견을 제시하였다. 그 성과관리 절차는 크게 성과조사, 성과평가, 인센티브, 성과분석 종합보고서의 4단계로 구성되어있다. 성과 조사는 절충교역 참가 기관 및 업체가 획득한 기술의 활용을 통해 창출한 성과를 조사하는 단계이고, 성과평가는 조사된 성과 내용의 우수성을 양적·질적으로 평가하는 단계이다. 인센티브는 성과의 경중을 평가하여 우수한 사안에 대해서는 간접 인센티브나 직접 인센티브를 지급하고 미흡한 사안에 대해서는 향후 절충교역 참여 제한 등의 제재조치를 취하는 단계이며, 성과분석 종합보고서는 절충교역의 대내·외적 성과를 홍보하고 기록하기 위한 자료를 작성·배포하는 단계이다. 현행 제도에서는 성과 조사만이 이행실적 보고와 성과분석 보고를 통해 구현되어 있다. 성과의 극대화는 성과를 창출하는 주체에게 평가와 인센티브 지급 등의 관리적인 영향력이 발휘될 때 보다 효과적으로 달성될 수 있다. 절충교역 획득기술의 활용을 통한 성과의 극대화를 실질적으로 유도하기 위해서는 성과의 조사·평가·인센티브의 선순환적 관리체계가 작동되어야 한다.

본 연구에서 제시 및 도출한 기관별 획득기술 성과 효율성 분석 과정은 성과 평가에 해당하는 것으로 그 다음 단계인 인센티브 지급에 핵심적인 기준으로 적용될 수 있다. 성과 조사 단계에서 절충교역을 통해 기술을 획득한 각 참여기관이 성과분석 보고서를 작성하여 방위사업청으로 제출하면 그 내용을 바탕으로 DEA를 적용하여 활용 효율성을 분석하는 것이다. 이를 통해 도출한 각 기관별 효율성 점수는 성과 우수기관(업체)을 선정하는데 하나의 평가요소로 적용 가능하다. 기관 선정 후에는 직접 또는 간접 인센티브를 지급함으로써 향후 추진될 절충교역 사업에서 해당 기관의 참여 시 이점을 부여할 수 있다. 이와 같은 과정을 제도적인 범위에서 완성시킨다면 전체 절충교역 업무의 선순환 구조를 구축하는 것이 가능해진다. 즉, 획득 기술의 활용성결과 우수한 기관이 신규 절충교역 사업에서 협상방안 제안을 통해 참여를 희망하는 경우, 해당 기관에 가산점과 같은 이점을 부여하여 기술 획득의 가능성을 높여주는 것이다. 참여기관, 특히 방산업체의 입장에서는 활용성결과가 높으면 그 다음 절충교역 사업에서도 기술을 획득할 가능성이 높아지기 때문에 기술 활용에 적극적인 노력을 기울일 것이고 이는 곧 절충교역 성과 극대화로 이어지게 된다.

### 3. 전문가 설문조사 및 결과 분석

본 절에서는 절충교역 업무를 담당하고 있는 국방 분야 전문가들을 대상으로 실시한 설문결과를 분석하여 서술하고자 한다. 설문에 참여한 전문가 현황은 다음과 같다.

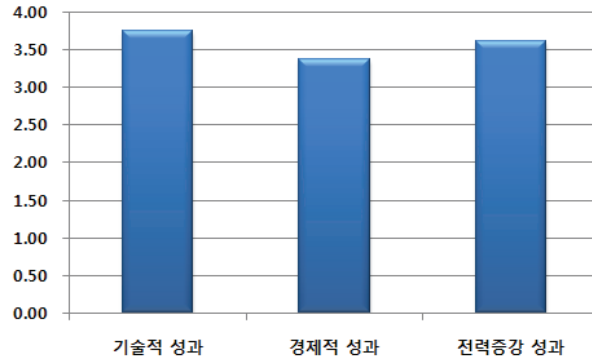
<표 9> 설문 참여 전문가 현황(총 92명)

구분		인원 수(명)	구분		인원 수(명)
소속	군	14	국방업무 경력	5년 이하	11
	정부기관	47		6 ~ 10년	9
	업체	23		11 ~ 15년	19
	기타	8		16년 이상	53
연령	30대	21	학력	학사	27
	40대	39		석사	49
	50대	32		박사	16

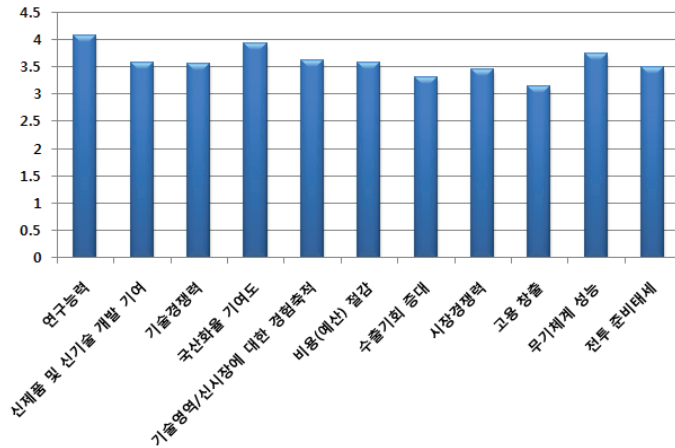
총 92명이 참여하였으며 정부기관 소속 전문가들이 절반 가까운 비중을 차지하고 있다. 또한 16년 이상의 경력을 가진 사람들이 과반수를 차지하였으며 석사 학위를 가지고

있는 전문가들의 비중이 가장 큰 것으로 나타났다.

설문에 사용한 지표는 총 11개로 획득기술 성과분석 시 활용했던 지표와 유사하다. 다음 <표 10>은 전문가 설문 시 활용한 지표에 대해 설명한 것이다. 설문은 5점 리커트 (Likert) 척도로 평가하였으며 결과는 다음 그래프와 같다.



<그림 9> 성과요인별 전문평가 결과



<그림 10> 성과요소별 설문평가 결과

<표 10> 전문가 설문조사 지표

성과요인	성과요소	정 의
기술적 성과	연구능력	국내 연구개발 능력 향상에 기여한 정도
	신제품 및 신기술 개발 기여	신제품 또는 신기술 개발에 기여한 정도
	기술경쟁력	국내 기술수준 향상을 통한 세계 시장에서의 기술경쟁력 향상 정도
	국산화율 기여도	무기체계 국산화율 향상에 기여한 정도
	기술영역/신시장에 대한 경험축적	신기술영역 또는 신시장에 대한 기술 습득을 통해 국내 기술축적에 기여한 정도
경제적 성과	비용(예산) 절감	기술획득을 통해 개발 등 소요비용(예산) 절감에 기여한 정도
	수출기회 증대	무기체계 및 관련 부품의 수출실적 또는 수출가능성 증가에 기여한 정도
	시장경쟁력	세계시장에서의 국내 방산업체 시장경쟁력 향상 정도
	고용 창출	기술이전 및 부품제작생산 등을 통한 고용 창출 기여 정도
전력증강 성과	무기체계 성능	무기체계 성능, 품질 향상에 미치는 정도
	전투 준비태세	전투 준비태세(정비도, 가용도, 창정비 시간 단축 등) 향상 기여 정도

그래프에서 알 수 있듯이 경제적 성과에 대한 평가결과가 가장 낮은 값을 나타내고 기술적 성과가 가장 높은 값을 보이고 있다. 이는 앞선 성과분석 결과와 일치하는 것을 알 수 있다. 성과요소별로 살펴보면 연구능력, 국산화율 기여도, 무기체계 성능 항목의 점수가 높았으며, 경제적 성과에 해당하는 고용창출, 수출 기회 증대, 시장경쟁력 항목은 점수가 낮았다. 이와는 별도로 설문에 참여한 전문가들에게 절충교역 제도에 대한 전반적인 만족도 또한 같은 형태로 응답하도록 하였는데, 분석결과 3.64점으로 나타나 제도에 대해서는 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다.

그럼에도 불구하고 전문가들이 인식하고 있는 절충교역 성과 역시 획득기술 활용 성과분석 결과와 매우 유사하다는 것을 토대로 볼 때, 경제적인 측면에서도 절충교역을 통한 성과가 창출될 수 있도록 정책의 변화가 필요한 시점이라 판단된다.

## V. 결론 및 정책적 시사점

본 연구에서는 '06년부터 '12년까지 이행이 완료된 절충교역 사업들을 통해 획득된 기술의 활용 및 파급성과를 분석하였다. 분석은 크게 획득 자체에 대한 성과(가치), 활용



및 파급성과, 전문가 설문평가의 3가지 유형으로 실시하였다. 또한 '09년부터 '12년 동안 획득된 연구개발 기술을 대상으로 하여 그 활용성과의 효율성을 DEA 기법을 활용하여 분석하였다.

획득 가치를 분석한 결과, 핵심기술 획득이 46%로 가장 많은 비중을 차지하였고 부품 제작·수출 28%, 군수지원 분야가 26%로 나타났다. 이는 2000년대 이후부터 지속적으로 추진되어온 국방핵심기술 획득 위주의 정책으로 인한 결과라 할 수 있다. 두 번째, 기술획득 후 활용 및 파급성과 분석은 국과연, 기품원 그리고 방산업체를 대상으로 설문조사를 실시하여 파악하였다. 그 결과는 연구능력, 무기체계 성능, 국산화율 향상 등 기술적 성과에 활용도가 높았으며 고용 창출, 수출 실적 등 경제적 성과는 상대적으로 미흡하였다. 전문가 설문평가 결과 역시 이와 유사한 것으로 나타났다. 기술적 성과인 연구능력, 국산화율 기여도, 무기체계 성능 항목에서는 점수가 높았으며 수출기회 증대, 시장 경쟁력, 고용 창출 등 경제적 측면에서는 설문점수가 낮은 것을 알 수 있었다.

따라서 이를 종합해보면 절충교역을 통한 기술획득이 기술적 성과 창출에는 기여한 부분이 존재했으나 경제적 성과를 창출하는 것까지는 그 효과가 크지 않았다고 할 수 있다. 이는 근본적으로 연구개발 기술에 초점을 맞춰 분석했기 때문에 자연스러운 결과로도 볼 수 있으나 한편으로는 우리나라의 절충교역이 경제성은 배제한 채 연구개발 관련 기술을 획득해온 것에 기인했다고 할 수도 있다. 이와 같은 분석결과를 토대로 본 연구는 절충교역 제도의 개선 및 발전을 위해 다음과 같은 정책적 시사점을 제시한다.

첫째, 기술 획득의 측면에서는 단위(요소)기술 위주의 획득으로 인해 그 성과에 대한 지속적인 의문이 제기되어왔다는 점에서 이를 탈피할 필요가 있다. 개별 세부 기술이 아니라 보다 상위 수준의 패키지화된 기술을 획득할 필요가 있으며 이를 통해 신제품 개발, 경제적 이익 창출이 보다 용이하게 될 것이라 판단된다. 절충교역 지침서 상에 사업을 통합 추진할 수 있도록 규정을 정비했기 때문에 그동안 패키지 기술 획득을 저해하는 요소로 작용했던 부분 중 일부는 해소된 상태이나 그 외에도 해당 분야 협상방안 발굴, 국외업체의 핵심기술 이전 기피 등의 실무적 난관이 존재하는 것이 사실이다. 이를 해결하기 위해서는 가치인정 승수를 확대하여 국내외 절충교역 참여기관들의 기술 획득 및 제공에 대한 보다 큰 유인책을 제시할 필요가 있다. 현재 우리나라는 1~3배의 승수를 적용하고 있으나 세계 주요국의 절충교역 제도를 살펴보면 최대 10배까지의 승수를 적용하고 있다. 이 승수의 폭을 확대하여 절충교역 계약과정에 우리나라의 협상력을 증대시킴으로써 국외업체로부터 기술적, 경제적 이익을 획득할 수 있는 양질의 기술을 이전받는 것이 보다 용이해질 것이다. 실제로 네덜란드, 이스라엘 등의 국가에서는 경제적 이익 창출을 목적

으로 제품의 자체 생산능력 확보를 위한 기술 획득을 적극 추진하고 있다.

둘째, 경제적이고 기술적으로도 우수한 기술을 획득하기 위한 협상방안의 확보를 위해서 업무 추진 기관, 부서의 적극적 협조와 Top-down식 협상방안 발굴 노력이 필요하다. 현재의 협상방안 제출 방식은 개별 참여기관, 업체별로 각각 제출하는 것이기에 해당 기관, 업체의 입장에서만 내용을 작성하게 된다. 또한 방산업체에서 제기하는 협상방안의 중복성이 존재하고 각 업체별로 전문 분야가 존재하여 이를 전체적으로 검토, 통합할 수 있는 방위사업청의 역할이 중요하다. 절충교역 사업 추진 시 명확한 목표를 수립하고 협상방안 작성지침을 통보함으로써 개별 기관, 업체들이 그에 맞춰 협상방안을 제출토록 하고 그 후 조정, 통합과정을 거쳐 패키지 형태로 국외업체에 통보함으로써 보다 효과적인 기술획득이 가능할 것이다.

또한 보다 상위의 개념인 제도 전체적인 관점에서는 다음과 같은 정책적 함의를 도출할 수 있다. 먼저 지금까지 핵심기술 획득 위주로 추진되어온 절충교역 정책 방향을 현 정부의 중점 추진방향인 창조경제, 중소기업 육성 및 상생과 연계될 수 있도록 추진해야 할 것이다. 이를 위해서는 절충교역 참여 기관 및 업체 모두가 정부 정책 패러다임에 대한 인식을 충분히 공유해야만 원활하게 진행될 수 있다. 그 다음으로는 제도의 지속적인 발전을 위한 선순환 구조의 정립이 필요하다는 것이다. 본 연구에서 수행한 성과분석이 꾸준히 실시되어 그 결과가 제도 정책 방향 수립 시 반영됨으로써 절충교역 제도의 선순환 구조가 정립될 수 있다. 이러한 선순환 구조가 정립된다면 지속적인 피드백을 통해 제도의 원활한 발전이 가능하다. 마지막으로 절충교역 참여기관, 업체별로 획득 기술의 활용 및 파급성과 증대를 위해 모두의 노력이 필요하다. 보다 체계적인 기술 관리시스템 구축을 통해 해당 절충교역 사업이 완료된 이후에도 일정기간 동안은 지속적으로 획득 기술에 대한 자체적인 관리가 필요할 것으로 판단된다. 이를 통해 절충교역 기술 획득의 성과에 대한 분석이 원활히 이루어질 수 있는 기반을 조성하여 보다 체계적이고 정량적인 성과 분석이 가능토록 해야 할 것이다. 이와 더불어 정부 차원에서도 절충교역에 의한 기술적 성과, 경제적 성과, 전력증강 성과 관련 기초자료 조사가 매년 이루어져서, 성과 데이터가 어느 정도 축적된 이후 보다 실질적인 데이터 기반의 성과 분석이 이루어질 수 있도록 관련 지침이나 조사양식, 전담조직 등이 마련되는 것이 바람직하다고 판단된다.

본 연구는 그간 제기되어온 절충교역을 통한 기술 획득의 실효성 논란에 대한 검증을 시도한 것으로 절충교역 획득성과, 기술 활용 및 파급성과, 전문가 설문평가를 실시하였다. 그 과정에서 기술 활용 및 파급성과 설문조사 시 작성내용의 정확성, 충실성이 각 기관, 업체별로 상이하여 정확한 분석결과를 도출하는데 한계가 있었다. 그래서 활용, 파급

성과 분석에서는 보다 깊이 있는 세부적인 분석은 할 수 없었으며 설문작성 내용을 바탕으로 한 정량적인 분석만 수행하게 되었다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 그간 성과분석 보고서의 종합 수준에 그쳤던 기존의 성과분석에서 탈피하여 한 단계 더 발전한 수준의 절충교역 성과를 분석, 도출하였다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있다. 또한 본 연구의 결과를 토대로 절충교역 기술 획득도 경제적인 측면을 고려해야 할 필요가 있다는 정책 방향을 제시한 것 역시 정부의 정책방향과 일치하는 의미있는 결과라 판단된다. 본 연구가 기반이 되어 보다 실질적인 성과분석의 실시 그리고 방위산업 활성화에 기여하는 절충교역의 발전이 이루어지기를 기대한다.

## 참고문헌

### (1) 국내문헌

- 국가과학기술위원회, 『2010년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서』, 2011.
- 국방과학연구소, 『ADD 절충교역사』, 2010.
- 국방부 조달본부, 『절충교역 20년사』, 2003.
- 국방기술품질원 (2012), 『국가별 국방과학기술 수준조사서』, 국방기술품질원.
- 김문수 · 이학연 · 최창우 · 이성룡 · 최경일 · 전진우 (2008), “국가연구개발 성과추적평가관리 시스템 모형 및 활용”, 『기술혁신학회지』, 제11권 제4호, pp. 613-638.
- 김성배 · 한남성 · 황영수 (1994), 『절충교역 성과분석 및 발전방향』, 한국국방연구원.
- 김영명 ·성한규 (2013), “R&D 프로젝트 성과의 경제적 가치 측정 모델 연구”, 『기술혁신연구』, 제21권 제1호, pp. 229-252.
- 김한경 (2013), “절충교역을 통한 국방기술 이전 과정의 리스크 요인 분석”, 『국방정책연구』, 제29권 제1호, pp. 197-230.
- 문화체육관광부(2013), 『국민이 행복한 희망의 새 시대를 열다』.
- 방위사업청 (2007), 『절충교역 제도 개선방안 연구』, SMI 연구용역 결과 보고서.
- 백인화 · 이영덕 (2006), “절충교역 기술이전 성과 및 내재화 성과 영향요인”, 한국기술혁신학회 2006 추계학술대회.
- 양춘희 · 이재하 (2012), “산업 R&D 프로그램의 성과지표개발에 관한 사례연구”, 『산업경영시스템학회지』, 제35권 제2호, pp. 1-8.
- 유규열 (2007), “절충교역 추진체제 개선방안에 관한 연구”, 『한국국방경영분석학회지』, 제33권 제2호, pp. 129-150.
- 윤희두 (2004), 『절충교역 활성화 방안 연구-이스라엘 사례중심으로』, 국방대학교 국방관리진공 석사학위논문.
- 이재석 · 정태윤 (2009), “절충교역 획득기술의 성과관리 방법론 연구”, 『국방과 기술』, 제366호, pp. 84-97.
- 이재석 · 정태윤 · 한봉윤 (2011), “절충교역 성과 극대화를 위한 성과지표 개발”, 『기술혁신학회지』, 제14권 제4호, pp. 860-888.
- 이재석 · 홍석수 · 정태윤 (2009), “한국형 절충교역 추진 모델(구매자 측면)”, 『기술혁신연구』, 특별호, pp. 135-169.
- 이형준 · 김우제 · 김찬수 (2010), “국방연구개발 시험개발사업 성과평가지표 개발에 관한 연구”, 『IE Interfaces』, 제23권 제1호, pp. 78-88.
- 장원준 · 이춘주 · 정태윤 · 이재석 (2007), “절충교역을 통한 기술획득 협상방안의 우선순위 선정

방법”, 『한국방위산업학회지』, 제14권 제2호, pp. 52-70.

채우석 (2001), “국방과학기술 획득 실태분석(절충교역 성과 분석을 중심으로)”, 한국국방경영분석학회 추계학술대회.

한남성 · 박준수 · 이호석 · 양영철 (2003), 『절충교역에 대한 이해와 우리나라의 추진현황』, 한국국방연구원.

홍석수 · 서재현 (2013), “텔파이 기법을 활용한 절충교역 기술가치평가 분석지표 개발”, 『기술혁신학회지』, 제16권 제1호, pp. 252-278.

홍석수 · 이재석 · 정태윤 (2010), “양면게임이론을 활용한 절충교역 협상 영향요인 연구”, 『한국방위산업학회지』, 제17권 제2호, pp. 174-199.

홍석수 · 정태윤 · 서재현 · 홍문희 (2012), “절충교역 계약 소요기간 영향요인”, 『기술혁신연구』, 제20권 제1호, pp. 1-15.

## (2) 국외문헌

Amara, J. (2008), "Military industrialization and economic development : Jordan's defense industry", *Review of Financial Economics*, Vol. 17, No. 2, pp. 130-145.

Charnes, A., Cooper, W. W., and E. Rhodes (1978), "Measuring Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, No. 6, pp. 429-444.

Jang, W. J. and T. Y. Joung (2007), "The Defense Offset Valuation Model", *The DISAM Journal of International Security Assistance Management*, Vol. 29, No. 4, pp. 91-101.

Lee, H., Park, Y., and H. Choi (2009), "Comparative Evaluation of Performance of National R&D Programs with Heterogeneous Objectives", *European Journal of Operational Research*, Vol. 196, No. 3, pp. 847-855.

Lee, C. J., Jang, W. J., and B. K. Yoon (2011), "Technology Acquisition Policy and Value Efficiency Analysis on Offsets in Defense Trade", *The DISAM Journal of International Security Assistance Management*.

Neuman, G. S. (1985), "Co-production, Barter and Countertrade: Offsets in the International Arms Market", *World Military Expenditures and Arms Transfers*, Spring, pp. 183-213.

Petty, F. (1999), "Defense Offsets: A Strategic Military Perspective", *The DISAM Journal of International Security Assistance Management*, Vol. 22, No. 2, pp. 65 - 81.

Tien, M. C. and C. C. Yang (2005), "Taiwan's ICP mechanism—a review and a stage approach", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 72, pp. 29-48.

U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security (2013a), *Offsets in Defense Trade Seventeenth Study*.

U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security (2013b), *Offsets in Defense*

*Trade Eighteenth Study.*

Wang, E. C. and Huang, W. (2007), "Relative Efficiency of R&D Activities: A Cross-Country Study Accounting for Environmental Factors in the DEA Approach", *Research Policy*, Vol. 36, No. 2, pp. 260-273.

Yang, C. and T. C. Wang (2006), "Interactive Decision-Making for the International Arms Trade: the Offset Life Cycle Model", *The DISAM Journal of International Security Assistance Management*, Vol. 28, No. 3, pp. 101-109.

□ 투고일: 2013. 12. 02 / 수정일: 2014. 04. 24 / 게재확정일: 2014. 05. 05