

절충교역에서의 실물옵션 방법론 적용에 관한 연구 (The Application of Real Options Theory in Defense Offset Contract)

이 정 동, 장 원 준, 유 태 호, 이 춘 주*

Abstract

Defense offset is considered to be an effective way of acquiring defense critical technologies and arms components as a counter-trade obligation in defense acquisition contracts. Although arranging the offset contracts is widely perceived as necessary, there hardly exists an acceptable model of valuation of the offset technology. By undertaking the technology valuation approach and applying the option approach to the offset program, we present an offset technology valuation model that maximizes social net benefit of the countries transferring the technology. This article applies our model to an actual case of defense technology transfer in the Republic of Korea. The contribution of this paper is in applying the option approach to the valuation of defense offset technology, providing for the additional flexibility to the analysis. Our research suggests several policy implications that can be applied to the actual process of defense offsets. Our results elucidate managers' role and responsibilities in designing such a process by applying option approaches.

(KeyWords: transferring the technology, option approach)

* 서울대학교 공과대학

1. 서 론

절충교역은 구매국이 무기체계, 장비 및 관련 서비스를 도입하는 획득계약의 한 부분으로 국방핵심기술과 관련부품의 이전을 판매국에 요구할 수 있는 일종의 반대급부적 계약의 한 형태를 의미한다[2]. 우리나라도 AWACS, F-15K 전투기 등과 같은 최첨단 무기체계의 해외도입계약이 지속적으로 증가하고 있음을 볼 때, 이와 관련된 절충교역도 국방 전력 증강을 위한 효율적인 하나의 수단으로서 중요한 가치를 지닌다고 할 수 있다. 이와 같이, 절충교역은 WTO 협정²⁾에 위배되지 않으면서 선진국으로부터 국방기술을 이전할 수 있는 창구의 역할을 제공하고 있다[17].

그러나 이와 같은 절충교역의 중요성에도 불구하고 구매국들은 데이터의 부족과 보다 신뢰할 수 있는 가치평가 방법론 부재로 인해 절충교역의 가치를 추정하는 데 어려움을 겪고 있는 것이 사실이다. 이러한 연유로, 구매국과 판매국간 절충교역 계약에 있어 많은 논란이 제기되어 왔다[8].³⁾ 이러한 마찰은 구매국의 국방예산에 대한 비효율적인 배분을 야기할 수 있다.

지금까지 절충교역에 대한 대부분의 선행연구들은 주로 정책적 영향평가 및 분석에 초점을 맞추어 왔다[1, 3, 11, 16]. 실물옵션을 적용한 절충교역 가치에 대한 연구는 거의 찾아볼 수 없는 것이 사실이다. 실물옵션 방법론은 특히 핵심기술에 내재된 무형자산의 가치를 평가하는 기술가치평가 분야에서 많이 활용되고 있다. 따라서 이 논문은 실물옵션 방법론을 절충교역에 적용함으로써 보다 유리한 절충교역 형태를 선택할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 현재 사용되고 있는 4가지 대표적인 가치평가 방법을 소개하고 본 논문에서 제시하는 3가지 기준에 따라 국방기술을 분류한다. 3장에서 절충교역의 분류를 알아본 다음 4장에서는 옵션트리 개념을 이용한 절충교역 가치를 평가할 수 있는 모델을 제시한다. 5장에서는 가상자료를 이용하여 제시된 절충교역 가치평가 모델에 적용함으로써 모델의 타당성을 제시하고 6장에서는 제시된 사례에 대한 민감도 분석을 통해 다양한 변수 변화에 따른 가치변화를 제시한다. 마지막으로, 제시된 모델의 국방 정책적 시사점과 향후 과제를 제시한다.

2. 기술 가치평가 방법론

기술 가치평가는 1990년대 이후부터 시작되어 매우 빠르게 주목받고 있는 분야이다. 기술평가와는 구별되는 기술 가치평가는 기술의 시장가치를 화폐 단위로 추정하는 것을 의미한다. 지금까지 잘 알려

2) 협정에 제시된 영문 내용은 다음과 같다. (Nothing in this agreement shall be construed to prevent any party from taking any action or not disclosing any information which it considers necessary for the protection of its essential security interests relating to the procurement of arms, ammunition or war materials, or to procurement indispensable for national security or for national defense purposes, WTO GPR/Spec/77, Article 23, 1993. 12.15)

3) 1998년 10월, 쿠웨이트 정부는 절충교역 의무를 충족시키지 못한 외국업체에게 이에 상응한 부과금과 블랙리스트 업체에 추가하겠다고 강하게 반발하였다. 또한 1997년 사우디 아라비아의 파드 국왕은 영국 방산업체가 20억 불의 절충교역 중 단 8% 정도의 계약만을 이행하였다고 주장하였다.

지고 사용되는 기술가치평가 방법론을 크게 비용접근법, 시장접근법, 그리고 수익접근법의 3가지 형태로 분류할 수 있다[12, 13, 15].

<표 1>은 기술가치 평가 방법론들에 대한 특징들을 비교하여 제시하고 있다.

<표 1> 기술가치평가 방법론 비교

구분	비용 접근법	시장 접근법	수익 접근법	옵션 접근법
정의	재생산 또는 대체비용을 고려한 평가	시장가치를 고려한 평가	이익흐름의 현재가치를 고려한 평가	위험 및 불확실성을 고려한 평가
장점	사용이 용이하고 비용자료 이용가능시 계산가능	시장자료 이용가능시 합리적임	가장 널리 사용되고 있는 보편적 방법임	위험과 불확실성을 고려한 유연성 높은 방법임
단점	자료 확보와 미래가치 평가가 어려움	시장자료 확보가 어려움	주관적 추정에 의한 문제점	계산과정이 복잡함

비용 접근법은 구매자나 판매자 모두 자산에 대한 새로운 부가비용을 부담하지 않는다는 기본적인 경제적 가정에 기초하고 있다. 따라서 이 방법론은 재생산비용과 대체비용의 두 가지 형태로 나뉘는데, 이 모두는 감가상각과 진부화를 고려한 방법이다 [5]. 비용 접근법은 간단하고 적용이 용이하여 국방 기술에도 주로 사용되고 있는 장점이 있지만 가장 큰 문제점은 기술의 미래 잠재가치에 대한 평가가 불가능하다는 점이다.

시장 접근법은 실제 시장에서 기술이 존재하거

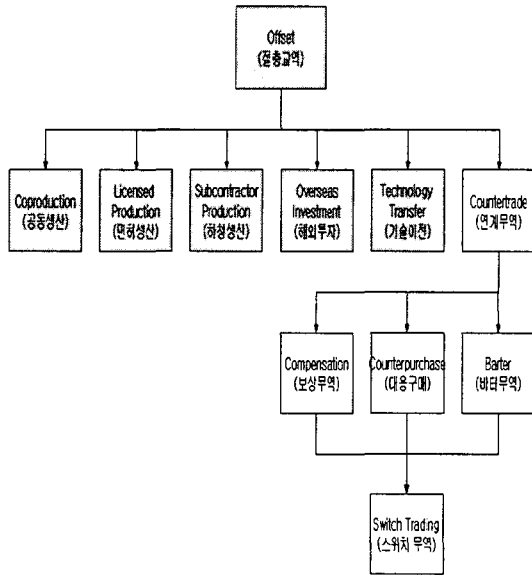
나 유사기술에 대한 거래가 존재하는 상황에서 유용한 가치평가 방법론이다. 이 방법 또한 간단하고 합리적인 접근법이지만, 유사기술에 대한 거래가 존재하지 않을 경우 적용이 불가능한 방법이라는 한계가 있다. 특히 국방기술의 거래시장은 매우 제한적이고 유사거래가 존재하지 않은 경우가 많아 이를 적용하기에 더욱 어려움이 존재하고 있다.

기술의 수명주기에 대한 미래 경제적 편익의 흐름을 순현재가치로 환산하여 평가하는 수익접근법의 이점은 기술과 특허, 트레이드마크, 저작권 등 기술과 관련된 요소들을 실제 기술거래에서 발생하는 가치로 환산할 수 있다는 것이다. 그러나 단순한 할인율(r)에 의해 자의적으로 가치를 평가함으로써 미래에 발생 가능한 위험과 불확실성을 충분히 반영할 수 없는 한계점이 계속 지적되어 왔다.

이러한 가치평가 방법론들의 문제점을 보완할 수 있는 방법론으로서 실물옵션 가치평가 방법론이 주목받고 있다. 노벨상 수상자인 블랙-숄츠가 1973년에 최초로 제시한 옵션 방법론은 기존의 수익접근법에 추가하여 기술에 내재된 무형가치를 옵션가치로 인식하여 보다 합리적인 기술의 가치를 제시하며 특히 미래 불확실성이 높은 의약품 개발, 정보통신, 유전개발 등에 주로 사용되고 있다[4]. 이 방법론은 향후 복잡성과 개발기간 장기 소요, 미래 위험과 불확실성이 높은 국방기술 및 무기체계 개발에 대한 가치평가에 있어서도 주목받고 있으며 미 국방성에서도 도입의 필요성을 제기하고 있다[6, 9].

3. 절충교역의 분류

절충교역의 가치평가에 있어서 그 형태에 따라 가치가 달라지기 때문에 이를 구분하는 것은 매우 중요한 문제이다. <그림 1>은 다섯 가지로 구분되는 절충교역의 여러 형태와 일반시장에서 유사하게 사용되고 있는 연계무역(countertrade)을 보여주고 있다.



<그림 1> 절충교역 프로그램의 형태[14]

절충교역이 국방분야에서 사용되고 있는데 비해 연계무역⁴⁾은 민간재화들의 상호구매와 관련된 교역을 의미한다[1]. <표 2>는 절충교역 프로그램의 다섯 가지 형태에 대한 정의를 나타내고 있다.

이러한 절충교역의 정의에 따라, 기술이전은 다른 절충교역 생산방식인 공동생산, 면허생산, 하청생산과는 분명하게 구분 되어진다[2]5).

기술이전은 시제품 개발과 같은 기술개발의 초

기단계에서 주로 발생되는 데 비해, 나머지 세 생산 방식은 무기체계 생산라인 건설과 같은 개발 절차의 성숙단계에서 발생한다. 또한 이러한 절충교역 형태는 개발의 긴급성에 의해서도 구분될 수 있다. 즉, 기술이전이 긴급성에 대한 영향을 덜 받는 데 비해, 다른 세 생산방식은 구매국이 순수한 기술이전보다는 보다 긴급한 기술개발의 상황에서 발생할 수 있다. 마지막으로, 구매국의 기술흡수도에 따라 달라질 수 있는데 기술흡수도가 높은 수준에 있는 구매국들은 기술이전을 선호하는 데 비해, 반대의 경우에는 생산방식의 절충교역 형태를 선호한다는 것이다.

<표 2> 절충교역 프로그램의 정의[1, 7]

형태	정의
공동생산	정부 대 정부간 계약의 형태로 구매국 정부 및 방산업체는 완제품 또는 부품의 형태로 관련기술과 정보를 획득한다.
면허생산	업체 대 업체 또는 업체 대 정부간 직접계약의 형태로 판매국의 무기체계 또는 부품은 구매국에서 생산된다.
하청생산	하청업체는 판매수출업체와 직접계약에 의해 부품을 생산하며, 면허생산이나 기술이전을 항상 포함하지는 않는다.
해외투자	절충교역에서의 투자는 자본투자의 형태로 기존 방산업체를 설립하거나 하청업체 또는 벤처 투자의 형태로 구매국에 투자된다.
기술이전	기술이전은 절충교역의 한 형태로 나타나며 구매국에 의한 연구개발, 하청업체 및 벤처들에 대한 기술지원, 기술자 파견 및 기타의 지원행위를 말한다.

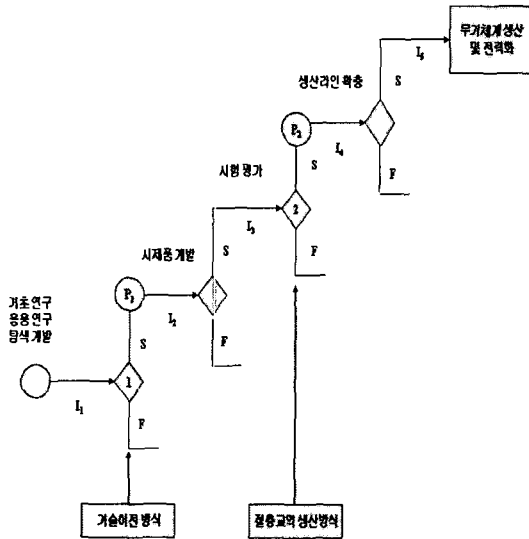
따라서, 절충교역 형태에 대한 선택은 구매국의 기술개발 수준과 무기 완제품에 대한 긴급성 정도, 그리고 구매국의 기술흡수도에 따라 달라질 수 있다. 절충교역의 가치는 이러한 특성들에 따라

- 4) 연계무역은 현재 WTO에서 국제무역에 있어 인정하지 않는 교역의 형태이다.
- 5) 우리나라의 경우 판매국의 해외투자는 절충교역의 형태로 인정되지 않으므로, 본 논문에서도 이를 제외시켰다.

달라지며, 본 논문에서는 기술가치평가를 위해 절충교역의 형태를 기술이전 방식과 절충교역 생산방식의 두 가지로 구분하여 제시한다[2].⁶⁾

4. 절충교역 기술가치 평가의 이론적틀

선택 옵션은 실물옵션의 가장 기본적인 형태중의 하나이다. 이는 관리자가 가능한 여러 전략과 옵션중에서 가장 유리한 방안을 선택할 수 있는 유연성을 갖는 실물옵션 방법이다. 위에서 제시된 두 가지 형태의 절충교역 프로그램에 선택 옵션을 적용한다면 다음과 같은 기술가치평가 모델을 제시할 수 있다. <그림 2>는 기술개발의 여러 단계를 고려한 절충교역 프로그램의 옵션트리를 제시한 것이다.



(참조: P_i - 절충교역 계약에 대한 구매국 지불비용,
 I_i - 단계별 구매국 투자비용, S - 성공, F - 실패)
 <그림 2> 절충교역 옵션 트리

순현재가치법(NPV)을 활용한 절충교역에 대한 기술가치평가 절차는 다음과 같다. 절충교역 프로그램이 구매국에 이전되었을 경우, 우리는 식 (4.1), (4.2), (4.3)을 이용한 방법으로 절충교역의 가치를 평가할 수 있다. 먼저 판매국에서 제시하는 절충교역의 가치(V)들이 식 (4.1)과 (4.2)에 의하여 결정되면 식 (4.3)에서 목적함수인 두 가지 절충교역 형태의 가치총합을 극대화하도록 최종가치를 구할 수 있다. 즉, 기술이전의 가치, V_i 와 절충교역 생산 V_i' 는 그 형태에 따라 가치가 달라지며, 위 수식에서 사회적 순편익이 최대가 되는 값을 구할 수 있다.

$$V = \left\{ \sum_{i=1}^N \frac{FCF_i}{(1+WACC)^i} + \frac{V_i}{(1+WACC)^N} \right\} \times (tech.factor) \quad (4.1)$$

(여기서, FCF_i : 시간 t 에서의 잉여현금흐름,
 N : 추정기간,
 V_i : 시간 t 에서의 잔존가치
 $Tech.factor$: 기술기여도
 $WACC$: 가중평균자본비용
 $i = 1, 2, \dots, N$: 절충교역 기술

$$WACC = (W_e \times k_e) + (W_d \times k_d \times (1 - T)) \quad (4.2)$$

(여기서, W_e : 자산비용 가중치,
 W_d : 부채비용 가중치,
 k_e : 자산비용,
 k_d : 부채비용,
 T : 법인세율)

6) 절충교역 생산방식에는 공동생산, 면허생산, 그리고 하청생산이 있다.

$$Max \left\{ \sum_{j=1}^n I_j V_j + \sum_{j=1}^n (1 - I_j) V_j' \right\} \quad (4.3)$$

(여기서, $I_j=1$ 기술이전방식일 때

$I_j=0$ 절충교역 생산방식일 때

V_j : 기술이전 방식의 가치

V_j' : 절충교역 생산방식의 가치

$j=1, 2, \dots, n$; 절충교역의 가

치)

<그림 2>에서 기술개발의 초기단계에서는 노드 1과 같이 기술이전 형식이 명확하게 포함된다. 만일 기술이 성숙단계에 있다면 노드 2와 같이 절충교역 생산방식이 선택된다. 이러한 절충교역 기술가치평가 방법론을 통해 우리는 옵션 트리에서 사회적 순편익을 극대화하는 가치를 선택함으로써 구매국의 입장에서 보다 유리한 절충교역 방식을 선택할 수 있다.

5. 선택옵션의 절충교역 가치평가 적용예시

본 장에서는 제시된 절충교역 가치평가 방법론의 적용방법에 대한 예시를 보여준다. 합동참모본부에서 제시한 비전 2020을 기초로 국방부에서는 공중 감시정찰 (ISR)을 위한 무기체계를 2015년까지 획득할 예정이라고 가정한다.

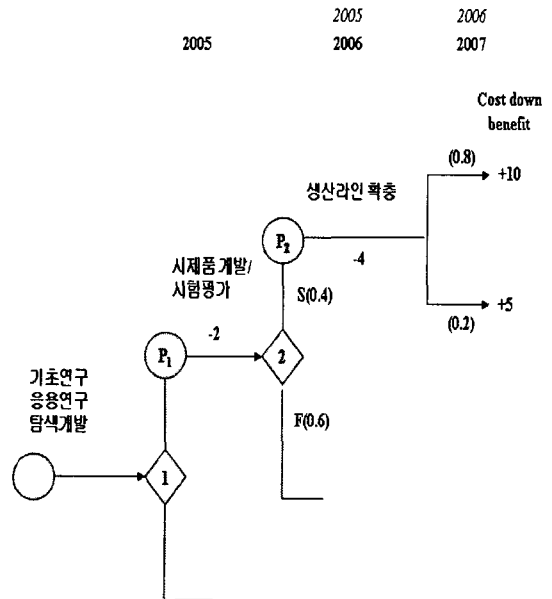
최고 국방 관리자는 보다 유리한 절충교역 조건을 위해 고심하고 있는데 그 목적은 미래 동종 무기체계 생산능력 확보에 있다. 따라서 무기체계를 획득하는 것 이상으로 절충교역을 통해 관련 핵심기술을 확보하는 것이 중요하다. 여기서 동종 무기체계

와 관련된 핵심 기술을 "A"기술이라고 가정한다. 이 "A" 기술은 성숙단계에 있는 국방핵심기술로서 구매국에서는 이를 획득하기 위해 절충교역의 두 형태인 기술이전과 절충교역 생산방식 중 하나를 선택할 수 있는 옵션을 가지고 있다. <표 3>은 각각의 형태에 대한 판매국의 절충교역 가치를 나타내고 있다.

<표 3> 판매국에서 제시한 절충교역 가치 (단위 : 십억 달러)

형태	가액
기술이전 방식 (p1)	1
절충교역 생산방식(p2)	3.5

<그림 3>은 본 사례를 보다 단순화하여 제시한 것이다.



(참조: 괄호안의 숫자는 사업의 성공확률(p)을 의미함)

<그림 3> 절충교역 옵션 트리(예시)

<표 4>는 각각 형태에 대해 순현재가치법과 옵션

선방법을 사용한 계산식을 나타낸다.

<표 4> 절충교역 형태에 대한 순현재가치
(단위: 십억 달러)

형태	Discounted cost down benefit (1)	지불비용(2)	순현재가치 ((1)-(2))
기술이전 방식	$\frac{-4}{-2 + (1.14)^1 + \left(\frac{(0.8)(10) + (0.2)(5)}{1.14^2} \right)}$ $= 1.42$	1	0.42
절충교역 생산방식	$\frac{-4}{\left(\frac{(0.8)(10) + (0.2)(5)}{1.14} \right)}$ $= 3.89$	3.5	0.39

(참고: WACC = 14%로 가정⁷⁾)

<표 4>에서는 국방관리자는 기술이전 방식이 보다 높은 순현재가치를 나타내므로 이를 절충교역의 형태로 선택한다(0.42>0.39).

다음은 식 (5.1), (5.2), (5.3)을 이용한 옵션가치 계산식을 나타내고 있다.

$$C^0 = p(1+r)^{-1}C^+ + (1-p)(1+r)^{-1}C^- \quad (5.1)$$

$$p = \frac{(1+r)^1 S^0 - S^-}{S^+ - S^-} \quad (5.2)$$

$$S^0 = p(1+r)^{-1}S^+ + (1-p)(1+r)^{-1}S^- \quad (5.3)$$

7) 여기서 가중평균자본비용(WACC) 14%는 식(4.2)에서 $W_e=0.7, W_d=0.3, K_e=17, K_d=10, T=0.3$ 으로 가정하여 얻은 값이다.

(여기서, p = 위험중립 확률⁸⁾,

r = 무위험이자율,

C^0 = N 기의 옵션 가치,

C^+ = $N+1$ 기의 옵션가치,

(기초자산이 증가한 경우),

C^- = $N+1$ 기의 옵션가치,

(기초자산이 감소한 경우),

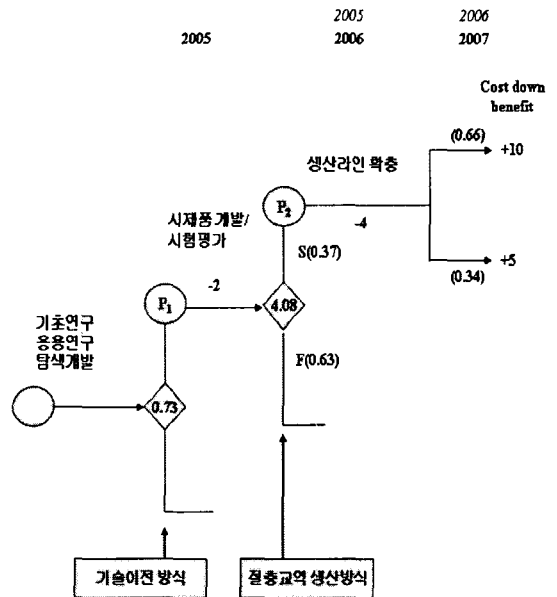
S^0 = N 기의 기초자산의 가치,

S^+ = $N+1$ 기의 기초자산의 가치,

(기초자산이 증가한 경우),

S^- = $N+1$ 기의 기초자산의 가치,

(기초자산이 감소한 경우)



(참조: 무위험이자율=5%, 괄호내 숫자는 식 (5.2)에서 계산된 위험중립 확률을 의미함)

<그림 4> 절충교역 옵션 트리(예시)

8) Hull(1999)은 “위험중립확률(risk neutral probability)은 불확실한 미래현금흐름을 보정하기 위한 수학적 편리성으로 사용되며 반드시 무위험할인율로 할인한다. 이는 옵션의 가치를 평가할 때 중요한 기본원칙인 위험중립 가치평가를 위한 것으로 위험중립을 가정하고 계산한 옵션의 가격은 위험중립 가정하에서 뿐만 아니라 위험회피 가정하에서도 성립한다”고 하였다.

<표 5> 절충교역 형태에 대한 옵션가치

(단위: 십억 달러)

형태	옵션가치 (1)	지불비용 (2)	Net option value ((1)-(2))
기술이전 방식	0.73	1	-0.27
절충교역 생산방식	4.08	3.5	0.58

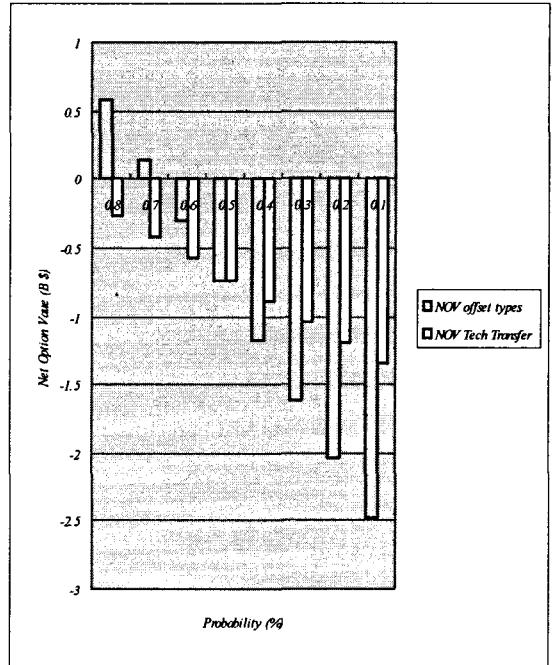
<표 5>에서 보는 바와 같이, 국방 관리자는 옵션가치 평가 방법론에 의해 절충교역 생산방식을 채택하게 된다(0.58 > -0.27). 이와 같이, 국방 관리자는 두 가지 다른 가치평가 방법론을 활용하여 절충교역의 형태를 결정할 수 있다.

6. 민감도 분석

민감도 분석은 국방기술에 대한 실제적인 활용을 위해 중요한 요소이다. 본 장에서는 성공확률(p)에 대한 변화와 가중평균자본비용(WACC)의 변화에 따른 절충

교역 가치의 변화를 제시하고 있다.

<그림 5>, <그림 6>에서 보듯이 성공확률(p)의 감소에 따라 순현재가치법(NPV)과 옵션가치법 모두 가치가 감소함을 알 수 있다.



(범례: NOVoffsettypes 절충교역 생산방식,

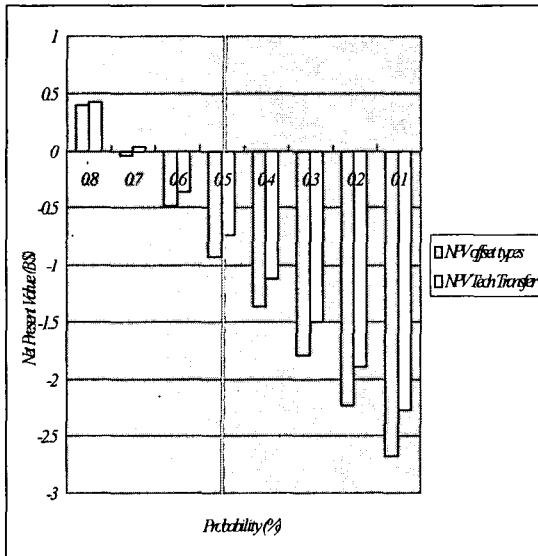
NOVTechtransfer 기술이전 방식)

<그림 5> 옵션가치법에서 성공확률(p)에 대한 민감도

<표 6>에서 보듯이 옵션가치법에서 성공확률이 50% 미만인 경우에는 의사결정이 바뀐다는 것을 알 수 있다. 그러나 <표 7>을 보면 순현재가치법에서는 성공확률 변화에 따른 의사결정의 변화가 없다.

<표 6> 옵션가치법에서 성공확률(p)에 대한 민감도
(단위: 십억 달러)

성공확률	절충교역 생산방식의 옵션가치	가치 비교	기술이전 방식의 옵션가치
0.8	0.58	>	-0.27
0.7	0.15	>	-0.42
0.6	-0.29	>	-0.58
0.5	-0.73	=	-0.73
0.4	-1.17	<	-0.88
0.3	-1.61	<	-1.04
0.2	-2.05	<	-1.19
0.1	-2.49	<	-1.35



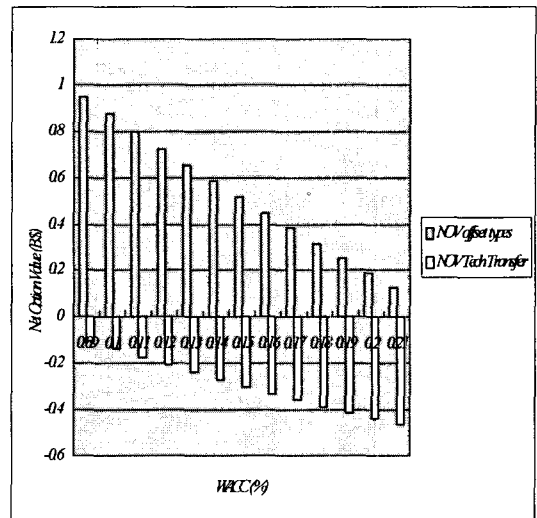
<그림 6> 순현재가치법에서 성공확률(p)에 대한 민감도

<그림 7>, <그림 8>에서 보듯이 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화도 절충교역 방식의 선택에 영향을 줄 수 있다. 두 가중치의 변화를 고려한 가중평균자본비용(WACC)

의 증가는 순현재가치와 옵션가치 모두를 감소시킨다.

<표 7> 순현재가치법에서 성공확률(p)에 대한 민감도
(단위: 십억 달러)

성공확률	절충교역 생산방식의 순현재가치	가치 비교	기술이전 방식의 순현재가치
0.8	0.39	<	0.42
0.7	-0.04	<	0.03
0.6	-0.48	<	-0.35
0.5	-0.92	<	-0.74
0.4	-1.36	<	-1.12
0.3	-1.80	<	-1.51
0.2	-2.24	<	-1.89
0.1	-2.68	<	-2.28



<그림 7> 옵션가치법에서 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 대한 민감도

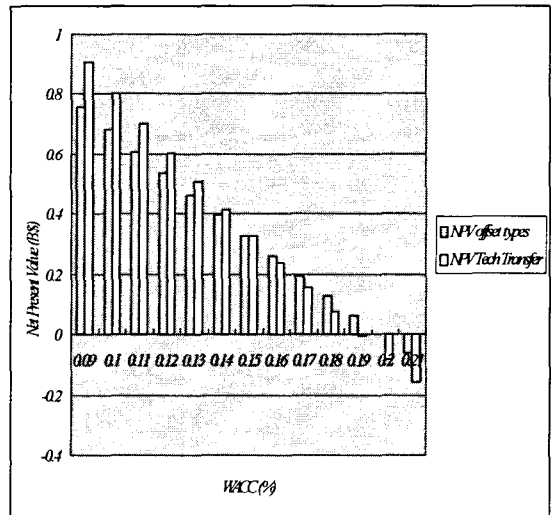
그러나 <표 8>, <표 9>에서 옵션가치법에서는 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 따라 절충교역 방식의 선택이 변화하지 않는다. 그러나 순현재가치법에서는 두 가중치의 변화를 고려한 가중평균자본비용(WACC)이 16% 이상시에 기술이전 방식이 아닌 절충교역 생산방식으로 의사결정이 변화할 수 있음을 보여주고 있다($0.26 > 0.24$)⁹⁾.

<표 8> 옵션가치법에서 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 대한 민감도
(단위: 십억 달러)

W_e	W_d	WACC	절충교역 생산방식의 옵션가치	가치 비교	기술이전 방식의 옵션가치
0.2	0.8	0.09	0.95	>	-0.10
0.3	0.7	0.1	0.87	>	-0.14
0.4	0.6	0.11	0.80	>	-0.17
0.5	0.5	0.12	0.73	>	-0.21
0.6	0.4	0.13	0.66	>	-0.24
0.7	0.3	0.14	0.59	>	-0.27
0.8	0.2	0.15	0.52	>	-0.30
0.9	0.1	0.16	0.45	>	-0.33

<표 9> 순현재가치법에서 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 대한 민감도
(단위: 십억 달러)

W_e	W_d	WACC	절충교역 생산방식 순현재가	가치 비교	기술이전 방식의 순현재가치
0.2	0.8	0.09	0.76	<	0.91
0.3	0.7	0.1	0.69	<	0.80
0.4	0.6	0.11	0.61	<	0.70
0.5	0.5	0.12	0.54	<	0.60
0.6	0.4	0.13	0.46	<	0.51
0.7	0.3	0.14	0.39	<	0.42
0.8	0.2	0.15	0.33	<	0.33
0.9	0.1	0.16	0.26	>	0.24



<그림 8> 순현재가치법에서 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 대한 민감도

성공확률(p)과 자기자본비용 가중치(W_e) 및 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 따라 절충교역 형태가 변화될 수 있음을 알 수 있다. 따라서 국방 관리자는 그 의사결정에 영향을 미칠 수 있는 관련 변수들의 변화를 심각하게 고려해야 한다.

9) 자기자본비용 가중치(W_e)와 타인자본비용 가중치(W_d)의 변화에 대한 민감도 계산시에 $K_e=17$, $K_d=10$, $T=0.3$ 으로 하였다.

7. 결론 및 국방정책 시사점

이상과 같이 국방기술 가치평가에 대한 관심과 수요가 높아지고 있지만, 절충교역 가치평가에 대한 시도는 이에 상응하지 못하는 것이 사실이다. 본 논문에서는 기존의 기술가치평가 방법론에 대한 심층 분석과 두 가지 절충교역방식에 대한 연구를 통해 다음에 제시되는 특성을 지닌 절충교역 가치평가 방법론을 제시하였다.

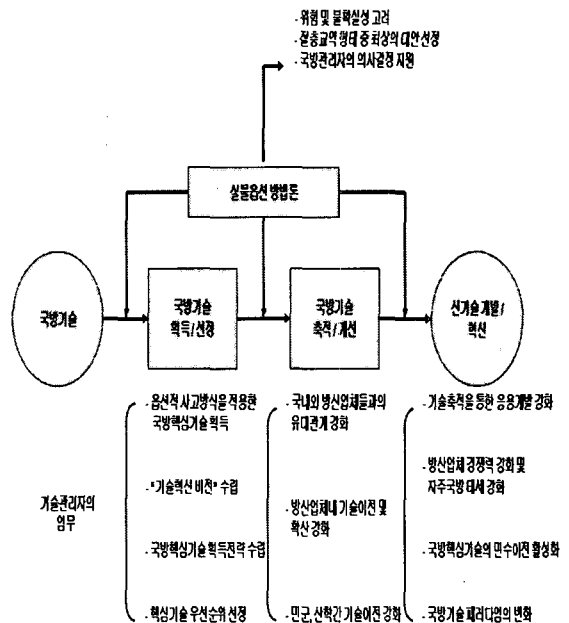
첫째, 실물옵션 방법론은 절충교역 가치평가에 있어서도 유용하고 적용 가능함을 보였다. 수익접근법과 옵션방법론을 절충교역 가치평가에 활용해 봄으로써 두 방법론에서 각각 상이한 가치평가가 제시됨을 확인하였으며 민감도 분석에 따라 절충교역 방식의 선택도 달라질 수 있음을 보였다. 특히, 기술이 가진 무형가치가 커짐에 따라 이를 고려할 수 있는 옵션방법론이 기존 가치평가 방법론보다 의미 있는 방법론임을 제시하였다.

둘째, 본 논문에서는 절충교역 계약에 있어서 기술이전 방식과 절충교역 생산방식의 가치가 상이할 수 있음을 보였고 기술의 수준과 기술흡수도, 구매국의 긴급한 정도에 따라 절충교역의 형태가 변화될 수 있음을 제시하였다.

셋째, 새로운 절충교역에 대한 선택 옵션 방법론을 제시함으로써 향후 절충교역 가치평가에 활용될 수 있음을 제시하였다. 이를 통해 구매국의 입장에서 국방기술 획득에 있어 보다 우월한 가치를 지니는 절충교역의 형태를 결정함으로써, 구매국의 기술 축적과 혁신, 자주적인 기술개발을 위한 중요한 통로로서 절충교역이 보다 효과적으로 활용될 수 있음을 제시하였다.

이상과 같이, 절충교역에 있어 옵션 가치평가 방

법론을 사용함으로써, 기술 관리자들은 <그림 9>에서 제시한 다양한 임무와 기능을 수행하여야 할 것이다. 첫째, 절충교역을 통한 기술획득 단계에서는 국방기술 획득전략과 계획을 입안하고 이를 통해 제한된 자원하에서 보다 핵심적인 국방기술 획득에 노력해야 할 것이다. 둘째, 기술흡수와 개선단계에서는 해외 방산업체들과의 공동연구를 수행하고 노하우와 기술을 절충교역을 통해 흡수할 수 있도록 좋은 관계를 유지하도록 노력하며, 셋째, 신기술개발 및 혁신단계에서는 첨단무기체계 뿐만 아니라 절충교역 기술을 응용한 핵심기술 개발에도 최선의 노력을 경주해야 할 것이다. 또한 기술관리자들은 확보한 핵심기술의 민간부문 이전을 활성화함으로써 국방전력증강과 관련산업 활성화에 노력해야 할 것이다. 구매국은 불확실성하에서 보다 합리적인 절충교역 계약을 수행하기 위해서 옵션가치 평가 방법론의 활용을 적극적으로 검토할 필요가 있겠다.



<그림 9> 국방 기술관리자의 임무와 책임

마지막으로 본 논문에서는 실물옵션 가치평가 방법론이 구매국의 특수한 환경을 고려하여 절충교역 형태를 선정하는 국가전략의 유용한 기초를 제공하고 있다. 절충교역에서 실물옵션 방법론을 고려하여 보다 유용한 선택을 할 수 있다는 측면에서 의미가 있으며, 향후 절충교역과 관련된 무기 및 부품수출과 민간 기술이전 분야에도 적용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 김성배, “절충교역 성과분석 및 발전방향”, 한국 국방연구원, 1994
- [2] 조달본부, 『절충교역 지침서』, 국방부, 1999.
- [3] 한남성 외, 『절충교역에 대한 이해와 우리나라의 추진현황』, 한국국방연구원, 2003
- [4] Black, F. and M. S. Scholes, “The pricing of options and corporate liabilities,” *Journal of Political Economy*, Vol. 83, 1973, pp. 637~659.
- [5] Boer, F.P., *The Valuation of Technology*, John Wiley & Sons, 1999
- [6] Ceylan B. K. and D. N. Ford , “Using Options to Manage Dynamic Uncertainty in Acquisition Projects”, *Acquisition Review Quarterly*, Fall 2002, pp. 241~258.
- [7] DISAM Manual, The Management of Security Assistance, US DoD, 2003.
- [8] Finnegan, P., “Kuwait Threatens Fines Over Offset Failures,” *Defense News*, October 1998, pp. 19-25.
- [9] Glaros, G., “Real Options for Defense.” Office of Force Transformation, Department of Defense, U.S., 2003.
- [10] Hull, C. J., *Introduction to Futures &Options Markets*, Third Edition, New Jersey, Prentice Hall, Inc., 1999, p.367
- [11] Jones, W., “The Value of Defense Industrialffsets,” *The DISAM Journal*, Winter 2001-2002, pp. 108-118
- [12] Mard, M., “Financial factors; cost approach to valuing intellectual property,” *Licensing Journal*, August, 2000a, pp. 27-28.
- [13] Mard, M., “Financial factors; incomeapproach to valuing intellectual property,” *Licensing Journal*, September, 2000b, pp. 27-30.
- [14] Neuman, G. S., “Co-production, Barter and Countertrade: offsets in the international arms market,” *Orbis*, Spring 1985, p. 186.
- [15] Pavri, Z., “Valuation of intellectual property assets: the foundation for risk management and financing,” *Proceedings of INSIGHT Conference*, Toronto, 1999.
- [16] Petty, F., “Defense Offsets: A Strategic itary Perspective”, *The DISAM Journal*, Summer, 1999, pp. 65 - 81.
- [17] WTO GPR/Spec/77, Article 23, 1993. 12.15