

국방분야 가치평가 현황 및 개선방안에 관한 연구

이동호* · 이윤희** · 김상국***

I. 서론

최근 민군기술협력사업 활성화, 국방기술이전, 절충교역 기술 수출입 등 국방기술분야에서의 기술거래가 활발해지고 있다. 국방과학기술의 민수이전은 최근 5년간 연평균 40건으로 지속 증가하고 있으며, 이전승인 기술 및 신청기관은 2013년도에 각각 50건, 39개 기관(기업)으로 민군기술협력 가치 확산으로 전년대비 각각 57%, 129% 증가하였다. 이렇게 기술거래가 활발해짐에 따라 국방연구개발에서의 정교한 기술가치평가가 더욱 중요해지고 있는 실정이다. 기술가치평가는 기술평가의 한 유형으로서, 사업화를 준비하는 기술이나 사업화된 기술이 그 사업을 통하여 창출하는 경제적 가치를 산정해내는 과정을 의미한다. 기술가치평가는 현재 기술거래, 현물출자, 전략수립, 기술금융·투자 등 다양한 목적으로 이루어지고 있으며, 공정한 시장가치를 도출할 수 있는 객관적인 평가방법론이 활발하게 연구되고 있다. 산출된 기술의 가치는 절대적인 의미를 가진 것은 아니며, 평가의 목적과 기술의 유형, 기술거래의 시기와 불확실성 등 제반적 상황을 고려하여 평가 결과를 활용하여야 한다.

오늘날 활용되고 있는 기술가치평가 방법론은 일반적으로 크게 비용접근법, 시장접근법, 수익접근법, 실물 옵션법 등으로 분류할 수 있다. 비용접근법은 평가대상기술을 개발하는 요소의 자산적 가치를 합산하여 이를 기술가치의 척도로 삼는 방법론을 의미한다. 그리고 시장접근법은 시장에서 거래되는 가장 유사한 기술거래의 사례를 분석하여 이를 통해 기술의 시장가치를 추정하는 방법이다. 수익접근법은 대상 기술로부터 발생하는 모든 미래의 경제적 현금흐름(CF)을 적절한 할인율로 현재가치화하여 이를 기술의 가치로 추정하는 방법을 의미한다. 실물옵션법은 금융파생상품의 옵션가치를 구하는 방법론을 기술가치에 적용, 기술의 도입으로 인한 변동성을 고려한 기술의 가치를 추정해내는 기법을 의미한다.

전통적으로 국내에서 가장 널리 사용되는 방법론은 소득접근법이다. 소득접근법에서 기술가치평가의 네 가지 핵심 추정요소는 기술의 경제적 수명 추정, 미래 연도별 매출액과 연관 비용 추정, 할인율의 추정, 그리고 기술기여도의 추정 등이다. 특히, 국내에서는 대부분의 평가가 소득접근법 기반의 DCF(discount cash flow) 방법이 활용되어 오고 있다. 이러한 현실로 인하여 지금까지의 기술가치평가 분야의 연구들은 주로 소득접근법의 가치산정에 필요한 주요 평가요소인 기술의 경제적 수명(김상국의, 2012), 미래의 잠재적인 부가가치 현금흐름(김철완 외, 2001; 지식경제부, 2011), 할인율(성웅현, 2002, 2008; Ballwieser and Wiese, 2010; Hanlin and Claywell, 2010; 전승표 외, 2011), 기술기여도(UNIDO, 1983; 박현우 외, 2002; 한국발명진흥회, 2003; Razgaitis, 2009) 등의 주요 핵심입력변수들에 집중되어 왔다.

국내의 민간 및 공공부문에서 활용되고 있는 수익접근법 기반의 기술가치평가 모형은 산업부에서 제공하고 있는 모형과 대한변리사회 특허기술가치감정 기준 평가모형이 있으며, 두 모형 모두 현금흐름할인 모형을 근간으로 하고 있다. 이 두 모형의 차이점은 기술자산이 사업의 가치에 기여하는 기술기여도를 일반기술과 특허

* 이동호, 국방과학연구소 연구원, dhlee2@add.re.kr

** 이윤희, KISTI 선임연구원, 02-3299-6045, yunilee@kisti.re.kr

*** 김상국, KISTI 선임, 02-3299-6294, sgkim@kisti.re.kr

기술로 분류하여 궁극적으로 특허기술의 가치평가를 수행하는 경우에 사업의 가치 창출에 기여하는 특허기술의 기여율을 일반기술 자산들의 기여율 보다 작게 도출될 수 있도록 설계되어 있다. 이 두 모형 모두 주요 핵심변수들로서 기술의 경제적 수명기간, 여유현금흐름, 할인율, 그리고 기술기여도를 주요 입력변수로 활용하도록 되어 있으며, 여유현금흐름 추정을 위해 필요한 추가적인 입력변수들로 사업화 주체의 유입현금흐름 및 유출현금흐름과 관련된 매출원가, 판매및관리비, 법인세, 감가상각비, 자본적 지출, 운전자본 등의 재무정보들이 있다. 위와 같은 DCF 방법은 현금흐름할인 모형의 공식을 적용하는 것이 어려운 것이 아니라, 미래의 재무계획을 정확하게 추정하는 것이 어려운 작업이고, 따라서 초기 벤처기업과 같이 미래를 추정하기 어려운 경우에는 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 또한 수익의 구조상 할인율에 따라 기술의 가치가 크게 영향을 받을 수 있게 되어 있어 주관적인 견해가 많이 개입될 수 있으며, 미래 시장 변화와 예측 기간 이후의 위험이 예측 기간 동안의 위험보다 높은 점을 반영하지 못하는 문제점이 있다.

성용현(2008)은 기술발전 초기단계인 기초연구단계에서 응용연구 단계에 이르기까지 공공영역에서는 많은 자금투입이 이루어지고 이로 인하여 기초·원천 우수연구성과를 획득가능하게 되며, 민간영역에서는 개발연구 단계 이후부터 시제품 제작단계와 사업화 단계를 거치면서 많은 자금투입이 이루어지는 관계로 사업화 성공 가능성이 높아진다고 하였다. 이런 자금투입의 구조적 문제로 인하여 기술발전단계의 중간단계인 개발연구단계에서 기초·원천 우수연구성과가 사장될 가능성이 높아지게 된다며 이를 죽음의 계곡으로 정의하였다. 따라서 사업화 성공가능성을 높이기 위해서는 죽음의 계곡인 개발연구단계에서 공공영역의 우수 연구성과를 민간영역으로 기술이전과 사업화 투자를 촉진시키기 위해서는 기술가치평가가 중요한 역할을 수행할 수 있다고 제안하였다.

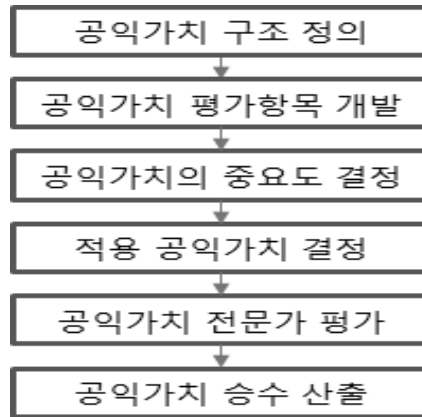
따라서 본 연구에서는 공공영역의 한 영역인 국방분야에서의 기술가치평가 현황을 살펴보고, 공익적 가치를 고려한 국방분야 기술가치평가의 문제점과 개선방안을 제안하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. II장 본문에서 공공기술의 가치평가와 특히 국방 기술가치평가 방법에 대한 현황을 살펴보고, 이를 근거로 국방 기술가치평가 프레임워크 개선 방안을 제시하고자 한다. 마지막으로 III장에서는 본 연구의 기대효과와 향후 추가 연구내용에 대해서 요약한다.

II. 본문

1. 공공기술의 가치평가

이재석 외(2010)에 따르면 공익적 가치를 내포한 기술로 우주, 환경, 보건, 에너지, 국방기술을 제시하였다. 우주기술의 경우 인간의 지적탐구 욕구를 만족시키고 미래 인류 생활공간을 개척하는 것, 환경기술의 경우 안락한 인간 생활공간을 확보하거나 인류의 지속가능성을 담보로 하는 것, 보건기술의 경우 인간생명 연장과 삶의 질을 향상시키는 것, 에너지기술의 경우 에너지 안보강화와 기후변화 대응에 관한 것, 그리고 마지막으로 국방기술의 경우 방위력 증강과 국가안보를 강화하는 것을 공익적 가치로 정의하였다. 이러한 공익적 가치를 평가하는 방법으로 공익가치 구조를 정의한 후에, 공익가치 평가항목을 개발하여 공익가치의 중요도를 결정하여 적용 공익가치를 결정하고 있다. 이후 전문가 평가를 통해 공익가치를 파악하고, 이를 근거로 공익가치 승수를 산출하여 공익적 가치를 산출하고 있다. 결과적으로 공익기술의 가치평가를 위해서 국내 가치평가 업계에서 지배적 모형을 활용되고 있는 현금흐름할인방법(Discouted Cash Flow) 통해 경제적 가치를 산출하고, 이에 공익적 가치를 합산하여 최종적인 가치를 산정하고 있다.



<그림 1> 공익적 가치 평가

공익적 가치평가의 접근법으로 분리식 접근법과 통합식 접근법의 이용되고 있으며, 분리식 접근방식은 정량적 가치인 경제적 가치와 정성적 가치인 공익적 가치를 별도로 산출하는 방법을 말하고, 통합식 접근법은 정량적 가치인 경제적 가치와 정성적 가치인 공익적 가치를 하나의 평가결과로 통합하는 방법을 말한다. 이 두 접근법의 차이점은 분리식의 경우 공익적 가치를 등급으로 표시하고 있으며, 통합식의 경우에는 중요도(가중치)로 산출하고 있는 것이며, 통합식의 경우에는 누적 가중치 기법을 활용하여 경제적 가치와 공익적 가치의 전체가치를 합산하여 산출하고 있는 것이 다른 점이다.

특히 공익기술의 기술이전 및 기술거래를 목적으로 하는 가치평가의 경우를 살펴보면, 공공부문 간의 기술이전 및 기술거래시에 경제적 가치와 공익적 가치를 국내외적으로 모두 인정하고 있으며, 국제거래의 경우에 국가에 따라 상이한 공익적 가치를 적용하기도 한다. 공공부문에서 민간부문으로 기술거래시에 국내외적으로 경제적 가치만을 인정하고 있으며, 반대로 민간부문에서 공공부문으로 이전 시에도 경제적 가치와 공익적 가치를 모두 인정하지만 경우에 따라서 국제거래 시에 협상에 의한 공익적 가치만을 인정하고 있다.

결과적으로 공익기술의 가치평가방법으로 통합식 방법을 활용할 때의 문제점은 공익기술의 민간분야로의 기술이전 목적의 평가 시에 기술도입자(민간부문)와 기술제공자(공공부문) 두 이해당사자간의 가치결과에 대한 수용가능성이 근본적으로 낮아질 수밖에 없는 문제점을 앎고 있어, 분리식 접근방법을 통해 경제적 가치만을 산출할 필요성이 존재하고 있다.

2. 국방 기술가치평가 현황

1) 국방기술의 특징 및 가치평가

국방과학기술은 공익적 가치가 존재하고 있으며, 시장규모가 제한적인 특징을 가지고 있다. 국가안보와 관련된 비밀 기술이 존재하고 있으며, 전력화와 운용유지 및 창정비의 이유로 인해 기술의 수명주기가 비교적 긴 특징을 갖고 있다. 또한 무기체계 전력화 사업에 의한 계획사업의 특성으로 개발·획득 기술의 활용에 대한 불확실성이 비교적 낮고, 유사기술의 정보나 기술동향 및 시장동향의 정보획득이 제한적인 특성을 갖고 있다. 이외에도 MCTL(Military Critical Technologies List), 보안, 기술격차, 호환성 문제로 인하여 신기술 제품의 시장진입 장벽이 높으며, 체계개발 및 양산시에 일정한 수익이 보장되는 특징이 있다. 국방부문의 개별적인 기술과 관련 시장에 대한 전문가 수가 많지 않아 기술 및 시장성 분석 및 평가에 많은 어려움이 있으며, 민간 자금 보다 주로 국가자금의 집행을 통해 계획·개발·획득되는 특징을 갖고 있다.

<표 1> 국방기술의 가치구조

가치구조		내 용	
경제적 가치	수익창출(매출) “거래 가치”	기술제품의 생산 및 판매를 통해 발생된 수익	
	비용절감	원가절감	기술의 원가구조 개선 기여를 통해 발생된 수익
		예산절감	기술의 미래 예산(비용) 지출 억제를 통해 발생된 이익
	수입대체	국산화율 향상 등의 수입 억제를 통해 발생된 가치(해당기술 활용 자체개발 비용이 수입액 보다 적은 경우)	
공익적 가치	방위산업 육성	기술의 획득(개발)을 통해 기대되는 방위산업육성 가치 (가동율, 국산화율, 고용창출 등)	
	전력 증강	기술의 획득(개발)을 통해 기대되는 군의 전력 증강 가치	
	안보 강화	기술의 획득(개발)을 통해 기대되는 국가안보 강화의 가치	

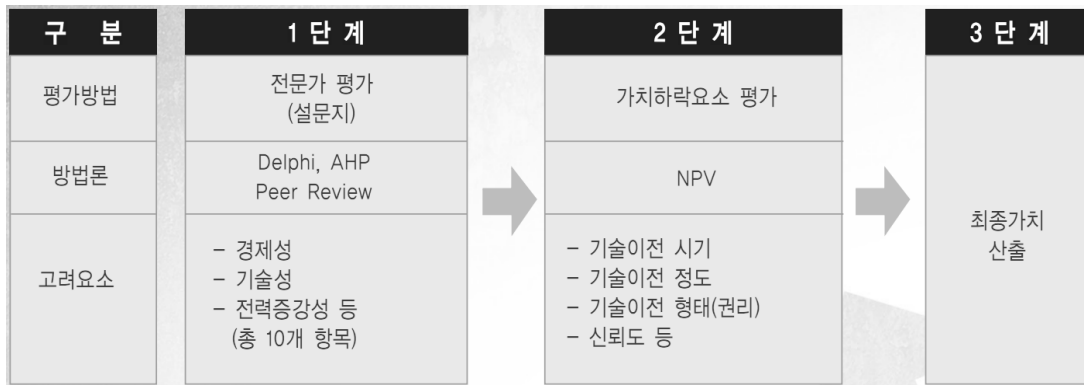
(출처 : 국방 기술가치평가 모델(DTV) 연구, 2010. 6. 30.)

위의 <표 1>처럼 국방기술의 가치는 수익창출을 위한 거래가치, 비용절감 가치, 그리고 수입대체 가치를 산출하기 위하여 현금흐름할인모형에 따른 경제적 가치를 산출하고, 방위산업육성이나 전력증강 그리고 안보 강화의 효과에 따른 공익적 가치를 전문가를 대상으로 하는 설문평가를 통해 산출한 후 국방기술의 가치에 반영하고 있다.

이외에도 국방부문의 절충교역(Offset) 기술획득 분야에서는 절충교역을 통해 획득되는 기술의 가치를 평가하는 방법으로 DOV(Defense Offset Valuation) 방법을 활용하고 있다. 절충교역은 해외로부터 무기를 획득할 때, 계약 상대방으로부터 국방에 관한 기술 등을 이전받거나 국산무기, 장비 또는 부품을 수출하는 등의 일정한 반대급부를 제공받는 것을 조건으로 하는 국방분야에서의 독특한 무역형태를 의미한다. 절충교역을 통하여 획득되는 기술의 가치를 평가함에 있어서, 현재 기술가치평가 주관기관인 국방기술품질원에서는 “DOV(Defense Offset Valuation Model)”이라는 평가방법론을 활용하고 있다. 우선 국방기술분야의 전문가 집단을 선정하고 Delphi 및 AHP 의사결정방법론을 활용하여 전문가의 의견을 근거로, 이에 관한 10가지 세부 요소를 검토하여 가치하락조정점수를 정한다. 해외 계약 상대방이 제안한 금액을 두고 가치하락요소를 곱하여 가치를 확정하는 방식이다. 이처럼 DOV 모형은 계약 상대방이 제시한 금액을 기초로 하고 있기 때문에, 적극적인 비용 산출보다는 기술 도입자로서의 정성적 평가를 통해 신속하게 절충교역 기술획득 시에 제한적으로 활용되는 기법으로 인식되고 있다.

2) 국방 절충교역 가치평가(DOV) 모형

국방기술품질원에서는 절충교역의 특성을 반영하고 시간적 제약요소를 해결하기 위하여 절충교역 기술가치평가 방법론을 개발하여 현재까지 업무에 활용해 오고 있다. DOV는 3단계 프로세서를 통해 진행되며, 첫 번째 단계에서 절충교역 제안서를 심도있게 분석하고, 동시에 각 기관과 방위산업체, 소요군 등에 근무하는 전문가들을 대상으로 제안기술별 전문가 평가(Peer Review)를 실시한다. 두 번째 단계에서는 기술가치에 영향을 미치는 조정요소들에 대해서 평가하는데, 일례로 기술이전 시기는 가치평가에 있어서 매우 중요한 요소인데 절충교역에서는 이전 시기가 빠르면 빠를수록 그 가치를 높게 인정 받을수 있다. 마지막 세 번째 단계에서는 최종가치를 “국외업체 제시 제안가치에 전문가평가결과, 그리고 조정요소를 곱하여 산출하게 되며, 전체적은 DOV 가치평가 과정은 아래 그림과 같다.



<그림 2> DOV 가치평가 절차

(출처 : 절충교역 성과 극대화를 위한 기술가치평가, 국방과 기술 11월호, 2012, 한국방위산업진흥회)

최근에 개량된 DOV 모형은 과학적이고 객관적인 델파이 기법, 요인분석, 그리고 다기준의사결정방법을 적용하여 모든 기술의 특성을 반영하여 평가할 수 있는 4가지 종류의 별도 평가지표를 개발하여 운영하고 있다. 특히 평가지표간 쌍대비교를 통해 중요도 고정가중치를 사전에 산출하여, 향후 전문가 설문평가시 도출되는 가중치와 합산하여 평균 가중치로 사용가능하도록 하였다. 또한 국방기술 특성상 해당기술을 정확히 평가할 수 있는 전문가 수가 제한적이고, 전문가별 설문평가 결과값을 산술적으로 평가하는 신뢰성 측면의 취약점을 강화하기 위하여, Bootstrap 통계적 기법과 시뮬레이션 방법을 적용하여 전문가 평가결과 데이터 수의 부족에 따른 평가결과의 신뢰성을 제고하기 위하여 노력하였다.

3) 수익접근법 기반의 국방연구개발 기술가치평가 모형

기술획득 절충교역의 영역이 아닌 민군협력사업, 민군기술이전, 해외수출형 절충교역 등 국방기술 활용의 유형이 다양해짐에 따라 일반 산업기술 분야에서 많이 활용되고 있는 기술가치평가 모형이 도입되기 시작하였다. 그 중 수익접근법의 형태로 국방분야에 도입된 DTV(Defense Technology Valuation) 방법론은 DCF(Discounted Cash Flow) 기반의 수익접근법을 그대로 활용하여 기술의 경제적 수명, 현금흐름, 기술기여도 추정, 사업위험 분석에 따른 할인율을 산출하는 과정에 따라 국방기술 분야의 순현재가치(NPV)를 추정한다.

DTV 모형의 식은 다음과 같다.

$$TV = \sum_{i=1}^n \frac{CF}{(1+r)^i} \times T.F \times (1 + PV)$$

여기서, TV : 최종 평가가치, CF : 현금흐름, r : 할인율, $T.F$: 기술기여도, PV : 최종 평가된 공익적 가치 승수임.

$$PV = A * \sum_{j=1}^m \frac{W_j E_j}{P_j}$$

여기서, W : 평가항목의 가중치, E : 평가항목의 전문가 평가점수, P : 각 평가항목의 최대점수, m : 공익적 가치의 평가항목(i) 수, A^* : 공익적 가치의 경제적 가치대비 상대적 중요도(1로 가정)임.

위 식에서 보는 바와 같이 DTV 모형은 일반적인 산업기술의 가치평가 모형과 마찬가지로 수익접근법을 기반으로 하여 산출한 경제적 가치에, 국방분야 기술의 공익적 가치를 승수 개념으로 고려 및 조정하여 최종 기술의 가치를 산정하고 있다.

<표 2> DOV와 DTV의 비교

구분	DOV	DTV
활용영역	절충교역 기술도입	국방기술가치 범용
소요기간	단기간	중·장기간
평가요소	경제성 - 비용절감효과, 경제적 파급효과, 기술의 활용도 기술성 - 획득기술 위치, 기술수준, 기술의 중요도, 기술의 난이도 전력증강성 - 기술도입의 시급성, 전력증강 기여도, 미래소요 충족도	경제적 가치 - 시장성, 권리성, 기술성 파악 공익적 가치 - 방위산업 육성(4), 전력증강성(7), 안보적 타당성(7) * () 안의 수는 생략된 세부항목의 수
기법	Delphi, AHP, Peer Review	Delphi, 재무 DB를 활용한 회계적 추정
철학	비용접근법	수익접근법
추정	할인요소 정성적 추정	경제적 가치 - 정량적 추정 공익적 가치 - 정성적 추정(승수모형)
기타	연구개발 기술, 창정비 기술, 부품제작기술, 군수장비 개량기술 도입	국방 R&D과제 평가, 민군겸용기술분야 등에 활용

DTV의 경제적 가치 산출에 필요한 핵심입력변수에 대해 살펴보면 다음과 같다.

① 기술의 경제적 수명 추정

가치발생 기간을 추정하는 것으로, 해당분야 국방기술의 일반적 기술수명과 해당기술의 수명특성을 고려하여 산정하고 있다. 국방과학기술의 평균수명기간 구간을 조사결과의 상위값과 하위값의 차이에 기술수명 보정계수를 곱하고, 여기에 조사결과의 하위값을 더하여 산출하고 있으며 민간분야 유사기술의 수명기간을 참고하여 조사결과의 상·하한값을 추정하고 있다. 그리고 기술수명 보정계수값은 0에서 1값의 범위를 갖는다. 특히 보정계수는 종합 설문항목의 평가결과를 활용하여, 기술수명구간은 전문가 설문결과를 분석하여 95%신뢰수준에서의 신뢰구간으로 추정하고 있다.

② 경제적 이익 산출

수익접근법에 활용될 1차적인 현금흐름으로 매출액을 추정하는 과정이며, 이를 위하여 시장규모를 추정하고, 연도별 점유율을 추정하며, 마지막으로 연도별 매출액을 추정하게 된다.

특히 시장규모를 추정하기 위하여 로지스틱 모형을 활용하고 있으며, 이 모형의 확산계수(a, b) 추정을 위해서 회귀분석 OLS를 이용하고, 기본적으로 2년 치 이상의 실제 시장 데이터를 획득하여 활용하며, 만일 시장 데이터 확보가 어려운 경우에는 연평균 시장규모를 적용하여 활용하고 있다.

$$N_t = \frac{M}{1 + e^{-(a+bt)}}$$

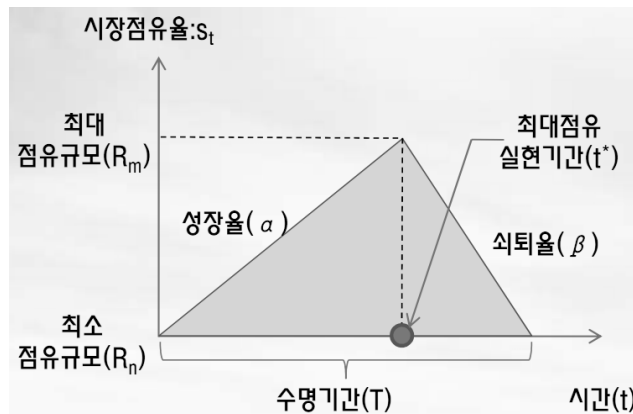
$$n_t = \frac{dN_t}{dt} = \frac{-Mbe^{-(a+bt)}}{1 + e^{-(a+bt)^2}}$$

$$t^* = -\frac{a}{b}, t^{**} = -\frac{\ln 2 - a}{b}$$

$$\ln \left[\frac{M - N_t}{N_t} \right] = a + bt + \epsilon_t$$

여기서, N_t : t 시점의 누적 구입자수, n_t : t 시점에서 판매율 혹은 당기수요
 M : 최대 수요(전체시장 크기), a, b : 확산형태 결정계수(확산계수)
 t^* : 성숙기, t^{**} : 이륙기(take-off period)

연도별 시장점유율 추정은 전문가 설문평가 결과로 파악한 최대점유실현기간(t^*)와 상기 로지스틱 모형에서 추정된 최대점유규모(R_m) 및 최소점유규모(R_n), 그리고 기술수명 추정값(T)을 활용하여 아래 산식을 통해 추정하고 있다.



<그림 3> 연도별 시장점유율 추정방법

$$S_t = \begin{cases} \left(\frac{R_m - R_n}{t^*} \right) t + R_n, & 0 \leq t \leq t^* \\ \left(\frac{R_n - R_m}{T - t^*} \right) (t - t^*) + R_m, & t^* < t \leq T \end{cases}$$

여기서, R_m : 최대점유율(침투율),
 R_n : 최소점유율(침투율)

최종적으로, 위의 두 과정을 통해서 연도별 매출액을 추정하게 되며, 추정방법은 아래와 같다.

$$\text{매출액}(R_t) = \text{시장규모}(n_t) \times \text{점유율}(S_t)$$

③ 재무구조 확인 및 여유현금흐름 산출

여유현금흐름을 산출하는 절차는 평가대상기술의 표준비용구조를 확인하고, 연도별 매출액에 재무비율을 활용하여 비용을 산출하며, 연도별 여유현금흐름을 산출하게 된다.

현금흐름할인법에서 제품 또는 서비스를 활용하여 기술의 경제적 수명기간동안 사업주체가 영업활동으로 창출하는 미래 여유현금흐름($CF_t - CF_0$)을 산출하는 것이 중요하다. 여유현금흐름의 산출방법은 세후영업이익($EBIT \times (1-t)$)에 감가상각비(Dep)를 더하고 자본적 지출비용(CE)과 운전자본(NWC)의 증감액을 차감하여 구한다.

$$\text{여유현금흐름} = EBIT \times (1-t) + Dep - NWC - CE$$

여기서, $EBIT$: 영업이익

t : 법인세비용 비율

Dep : 감가상각비 및 무형자산상각비

NWC : 순 운전자본 증감액

CE : 유형자산 및 무형자산 증감액

여기서 감가상각비(Depreciatoin)는 손익계산서 상의 판매비와 관리비 계정과목의 감가상각비와 무형자산상각 그리고 제조원가명세서상의 경비 항목의 감가상각비를 합하여 산출한다.

자본적 지출(Capital Expenditure)은 유무형자산의 가치를 유지 또는 상승시키기 위해 사용된다. 일반적으로 유무형자산의 증감분과 감가상각비를 합하면 자본적 지출의 본원적 정의에 부합하는 금액을 산출할 수 있다. 유무형자산은 표준 대차대조표를 통해 계산할 수 있으며, 유무형자산의 증감은 당기말 유무형자산에서 전기말 유무형자산을 차감하면 된다. 이때, 당기 유무형자산과 전기 유무형자산은 표준 재무정보 내에 유무형자산의 비율을 이용하여 도출할 수 있다.

운전자본의 증감(Working Capital)은 전기말과 당기말 사이에 발생한 운전자본의 증감액을 의미하며, 이때 운전자본은 매출채권에서 매입채무를 차감한 후 재고자산을 더하여 계산한다. 운전자본의 증감은 당기말 운전자본에서 전기말 운전자본을 차감하면 된다.

이처럼 국방기술 분야에서는 민간분야의 표준재무 구조를 동일하게 적용하여 여유현금흐름을 산출하고 있다.

④ 할인율(WACC) 산출

할인율을 추정하는 절차는 할인율 보정계수를 먼저 산출하고, 위험 프리미엄을 도출하며, 최종 할인율을 계산하는 과정을 따른다. 특히 국방기술 분야에서 적용되고 있는 할인율의 구조는 거래소 및 코스닥에 상장된 우수기업과 상장되지 않은 국방 벤처기업으로 나누어 할인율을 산출하고 있으며, 산식은 아래와 같다.

우수중견기업의 경우에,

$$\text{할인율} = WACC_{UL} - [\text{기본할인율}(WACC_{UL} - WACC_{LL}) \times \text{할인율 보정계수}] + \text{시장위험프리미엄}$$

사용하며, 상장되지 않은 국방 벤처기업의 경우에.

$$\text{할인율} = WACC_{UL} - [\text{기본할인율}(WACC_{UL} - WACC_{LL}) \times \text{할인율 보정계수}] + \text{시장위험프리미엄} + \text{규모위험프리미엄}$$

사용한다.

여기서,

$WACC_{UL}$: 국방과학기술의 평균할인율의 상위값

$WACC_{LL}$: 국방과학기술의 평균할인율의 하위값

할인율 보정계수 : 0 ~ 1

시장위험프리미엄 : 0% ~ 10.25%

규모위험프리미엄 : 0% ~ 10.25%

이다.

그리고 기본할인율은 미국 국가기술이전센터(NTTC)에서 제시한 오래되고 안정된 기술/시장/제품의 할인율 범위인 9%~14%를 통상 적용하고 있다.

이처럼 우수중견기업에 비해 상장되지 않은 국방 벤처기업의 경우에는 추가적인 규모위험프리미엄을 시장위험프리미엄과 동일한 범위값을 적용하여 추가 적산하고 있으며, 민간 가치평가 업계에서 활용되고 있는 할인율 구조와 약간 상이한 할인율 방식을 채택하여 운영하고 있다. 또한 시장위험프리미엄 산출을 위하여 평가지표 체크리스트를 통해 환경성 지표와 제약서 지표에 대해서 5점 척도의 방법을 활용하고 있으며, 세부지표로는 환경성에서 시장의 수요, 시장의 성장성이, 제약성에는 경쟁강도와 시장기득권, 그리고 무역거래장벽의 평가지표를 구성하고 있다. 이렇게 평가된 시장위험프리미엄 평점에 따라 8등급으로 분류하여 높은 점수인 경우에 0%에서 낮은 점수인 경우에 10.25%까지 부과하고 있다. 규모위험 프리미엄 또한 평가대상기술을 활용하는 사업화 주체의 자본금 규모에 따라 200억원 이상인 경우에 0%에서 20억원 미만의 공우에 10.25%까지 8등급으로 분류하여 부과하고 있다.

⑤ 기술기여도(T.F) 산출

기술기여도를 산출하는 절차는 기술요소 및 이전정도를 평가하고, 기술완성도를 평가하며, 최종적으로 기술기여도를 산출하게 된다.

기술요소는 평가대상기술이 매출액 발생을 통한 수익창출에 기여한 정도에 대해서 전문가를 대상으로 설문지 방식의 평가를 수행하며, 기술이전정도는 해외 업체가 제공하는 기술이전의 정도에 대해서 기술수혜자 측면에서 전문가를 대상으로 설문지 방식의 평가를 수행한다. 또한 기술완성도는 제안기술의 기술완성도를 기술·경제·전력·안보측면 요소로 구분하여 기술제공자 측면에서 전문가를 대상으로 평가를 수행한다.

이처럼 국방기술 분야에서의 기술기여도는 모두 전문가를 대상으로 정성적 평가에 의존하고 있다.

마지막으로, DTV의 공익적 가치는 평가요소별 전문가 평가결과를 기준으로 경제적 가치에 대한 가치승수

(multiplier) 개념을 적용하고 있으며, 이런 가치승수를 도출하기 위한 세부절차를 살펴보면 다음과 같다.

① 평가항목 및 중요도 확인(A*)

국방기술의 공익적 가치평가 항목을 확인하는 과정은 방위산업육성 기여정도(4개 항목) 평가, 전력증강 기여정도(7개 항목)평가, 그리고 안보강화 기여정도(7개 항목) 평가에 대해서 전문가를 대상으로 설문평가를 통해 수행되고 있으며, 세부 평가항목의 가중치는 평가시마다 다르게 설정하여 평가를 수행 가능하도록 하고 있다. 경제적 가치대비 상대 중요도는 국방기술의 공익적 가치는 경제적 가치대비 1:1의 중요도로 설정하여 활용하고 있다.

② 전문가 평가실시

방위산업육성 평가표는 국산화율 향상(%), 가동율 향상(%), 고용창출(명), 그리고 방산기술역량 향상(%) 평가항목에 대해서 5점 척도로 평가를 수행하게 되며, 전력증강 평가표는 성능향상 평가항목에 대해서 화력, 기동성, 생존성, 그리고 지휘통제 평가기준과 가용도 향상 평가항목에 대해서 신뢰도와 정비도 평가기준에 대해 5점 척도로 평가를 수행하게 된다. 안보강화 평가표는 군사혁신 평가항목에 자주국방 능력 향상, 해양력 및 제공권 향상, 잠재 전쟁수행능력 향상 평가항목에 군사잠재력 및 전쟁잠재력 향상, 위기관리 능력 향상, 그리고 전쟁 억지능력 향상 평가항목에 세력균형 기여, 전력투사 범위 및 능력 강화, 억제력 및 보복력 향상 평가기준을 근거로 5점 척도로 평가를 수행한다.

③ 가치승수(multiplier) 산출

위에서 확인된 평가항목에 대한 전문가 평가결과와 각 평가항목들의 중요도를 활용하여 가치승수를 산출하게 된다.

3. 공익적 가치추정의 개선 방안

1) 조건부가치측정법(Contingent Valuation Model)과 공익적 가치의 추정

국방연구개발분야의 기술가치평가는 기술을 도입하는 경우만이 아니라, 기술이전을 통한 민간 사업에의 활용, 해외 수출을 위한 기술가치평가, 국방 기술R&D 타당성 평가 등 다양한 활용 가능성을 전제로 한 모형이 정립될 필요성이 존재한다. 전술한 바 DTV 방법론은 수익접근법에 기반을 두고 있으며 더 나아가 공익적 가치의 개념을 타당하게 제안하고 있으나, 공익적 가치를 경제적 가치의 요소에 일부 조정요소로만 고려하고 있어 두 이질적인 가치를 하나의 평가결과로 통합하고 있는 점은 한계점으로 파악된다. 공익적 가치의 독자적인 금액 추정을 통해 경제적 가치에 합산하는 것이 더 타당한 접근법이라고 사료된다. 따라서 본 연구에서는 국방 연구개발 완성 또는 국방기술의 도입을 통하여 얻는 공익적 효과인 전력 증강 및 국방력 강화를 일종의 공공 서비스의 취득으로 파악하여 이 공공재에 관한 공익적 가치를 고려하는 CVM을 활용을 제안하고자 한다.

CVM은 주로 공공영역에서 조건부 시장을 설정하여 해당 재화가 가져다주는 편익을 계속 활용하기 위한 지불의사액(WTP : willingness to pay)을 가상시나리오에 의해 작성된 설문지를 통하여 가치를 부여하는 방법을 의미한다. CVM은 설문을 통하여 공공재의 가치를 지불용의액이나 보상요구액을 산출하는 방법이라 할 수 있다. 즉 “국방의 질을 q^0 에서 q^1 으로 개선하기 위하여 당신이 x 원을 지불하는 것에 찬성하는가?” 라는

질문에 대한 응답에 관한 적절한 통계처리가 필요하다. 조건부 가치측정법은 환경재, 공공재 등의 비경제적 가치 추정뿐만 아니라 연구개발기술의 평가나 기술도입에 관한 연구에서도 활발히 활용되고 있다.

2) 국방분야 기술가치평가 프레임워크 개선

본 연구에서 제안하는 국방기술의 공익적 가치평가 방법은 전술한 CVM을 활용하여 국방분야의 공익적 가치 부분의 독자적인 금액을 산출하는 것이다. 기술성 평가가 이루어진 기술을 지불유도방법은 방위산업 종사자 등에 한정되어 평가가 이루어짐을 전제로 하기 때문에 표본의 크기가 상대적으로 적게 필요한 이중양분선택형(DBDC, Double Bounded Dichotomous Choice) 질문형식을 따르는 것이 효과적일 수 있다. 본 가치평가를 위한 설문내용은 국방기술에 대한 기술성 내용, 평소 국방기술도입의 관심, 인지정도, 기여도 정도, 지불의사금액에 대한 충분한 자료와 설명이 필요하다. 설문의 예시는 다음과 같은 방식으로 제안한다.

<표 3> 이중양분선택형 설문예시

- 문항 1 : 인구통계학적 질문
문항 2 : 국방기술을 도입해 본 경험이 있는가? (아니오의 경우 문항종료)
문항 3 : 본 기술 도입으로 인하여 군의 전력이 증강되거나 국방안보가 강화될 것으로 생각하는가?
(아니오의 경우 문항종료)
문항 4 : 위 가치를 위하여 x원의 비용을 지불할 용의가 있는가?
문항 5-1 : 문항 4에서 “예”를 선택하였다면 2x 원의 비용을 지불할 용의가 있는가?
문항 5-2 : 문항 4에서 “아니오”를 선택하였다면 $\frac{x}{2}$ 원의 비용을 지불할 용의가 있는가?

설문 모집단은 평가대상기술과 관련된 잠정적인 방위산업 분야의 기술도입자를 대상으로 하며, 설문의 문항은 기술거래의 특성에 따라 가변적으로 조정할 수 있다. 한편 이에 관한 통계처리는 다중회귀분석, 요인분석 등 다양한 형태를 고려할 수 있으나, 일반적으로 이중양분선택형(DBDC) 설문을 구성할 경우에는 추정된 WTP를 이산모형(Binomial model)으로 가정하여 프로빗(Probit)이나 로짓(Logit) 모형으로 식을 도출하는 것이 바람직하다고 판단된다.

최종적으로 모형을 산출하는 단계를 정리하면 다음과 같다.

<표 3> 국방분야 기술가치평가 프레임워크 개선(안)

1단계	2단계	3단계	4단계
기술성, 권리성, 시장성 분석	수익접근법 절차에 따라 기술가치 산정	국방 분야의 공공서비스 가치 산정	최종 가치 산정
1) 기술의 특성 분석 2) 기술의 성숙도 파악 3) 기술 시장 파악	1) 기술 수명주기 - 법적인 권리수명 및 국방기술 수명주기 함께 고려 2) 미래 현금흐름 추정 - 매출액, FCFF(잉여현금흐름) 3) 할인율 추정 - 방위산업분야의 WACC 활용, 규모위험프리미엄 추정 4) 기술기여도 추정 - 산업기술강도 × 개별기술강도	1) 설문조사(기술성 분석자료 활용) 2) 통계기법을 활용한 WTP 도출 3) 공익적 가치 산출	수익접근법 기술가치 + 공공서비스 가치

III. 결론

본 연구에서 제안한 프레임워크는 국방분야에서 수익접근법을 활용한 기술의 경제적 가치 산출방법을 동일하게 활용하되, 국방분야의 공익적 가치를 보다 계량적인 CVM을 통하여 산출하는 방안을 제시하여 공익적 가치의 독자적인 산출방안을 반영하였다. 국방분야 기술가치평가를 위한 제안 프레임워크는 국방 연구개발 성과나 국방기술 도입을 통해 얻게 되는 공익적 효과인 전력증강과 국방력 강화를 일종의 공공서비스의 취득으로 파악하여, 이를 비경제적 가치평가 방법을 통해 공익적 가치를 독립적으로 산출한 하고 기존의 경제적 가치산출 방법을 통해 도출된 국방기술의 경제적 가치와 함께 합산하여 통합가치로 산출한 시도를 한 점에 의의가 있다. 물론, 공공부문에서 민간부문으로 기술이전을 진행할 때 필요에 따라 공익적 가치를 배제해야 하는 경우가 있음에도 불구하고, 공공부문간 기술거래나 민간부문에서 공공부문으로 기술이전을 진행할시 경제적 가치와 공익적 가치를 함께 고려하여 가치산출을 해야 하는 필요성으로 인해서 본 프레임워크는 제안은 의미가 크다 할 수 있다.

향후 연구에서는 구체적인 설문제시와 함께 실증분석을 통한 WTP를 산출하여 본 연구의 한계를 극복할 필요가 있으며, 이를 통해 기존의 기술가치평가 실무 적용을 통한 사례 연구가 가능할 것으로 예상된다. 이외에도 세부적인 평가요소들의 지표 산출을 위해서 보다 구체적이고 정교한 모델연구가 필요할 것으로도 보인다.

참고문헌

강기용 (2006), “조건부 가치측정법을 이용한 EVMS 도입의 업무효율성 가치평가”, 대한토목학회, 대한토목학회 학술대회, 2006.10.

김상국, 이현, 박현우 (2012), “국내의 기술이전 거래사례정보 기반의 시장접근법”, 한국기술혁신학회 2012년 추계학술대회.

김상국, 박현우 (2012), “피인용특허수명(CLT)기반의 기술의 경제적 수명기간 산출 개선방법에 관한 연구”, 기술경영경제학회, 기술혁신연구, 제20권, 제2호, pp.49-74.

- 김상국, 박현우, 성태웅 (2013), “이익변동성 분석모형 정교화를 통한 기술가치 평가모델 개선 연구”, 한국기술혁신학회 2013년 춘계학술대회.
- 김철완, 김근배, 오영석 (2001), “확산모형을 이용한 정보통신시장의 수요예측방법.”, 정보통신산업진흥원, 정보통신연구진흥원 학술기사.
- 성웅현 (2002), “기술기업의 기술가치평가시 위험조정 할인율의 결정.” 기술혁신학회지, 5(1): 59-71.
- 성웅현 (2008), “지식자산위험을 고려한 기술가치평가 할인율 적산모형에 관한 연구,” 기술혁신학회지, 11(2), 241-263.
- 신승식 (2010), “조건부가치측정법(CVM)을 이용한 무인잠수정 개발에 대한 경제적 가치 추정”, 한국해양수산개발원, 해양정책연구 25(2), 2010.12.
- 이재석 (2010), “국방 기술가치평가 모델(DTV) 연구”, 대한산업공학회, 대한산업공학회 춘계공동학술대회 논문집 22, 2010.6.
- 전승표·박현우 (2011), “기술가치평가 할인율의 규모위험 프리미엄 적용에 관한 연구,” 한국기술혁신학회 2011년 추계학술대회.
- 홍석수 (2013), “델파이 기법을 활용한 절충교역 기술가치평가 분석지표 개발”, 한국기술혁신학회, 기술혁신학회지 16(1), 2013.3.
- 국방부 (2014), 「국방통계연보」 2014.
- 지식경제부 (2011), 기술가치평가 실무가이드, 한국산업기술진흥원.
- 박현우 외 (2002), 기술이전과 기술가치 평가모델 연구, 한국과학기술정보연구원.
- 한국발명진흥회 (2003), 산업별 무형자산 비율분석을 통한 기술기여도 산출, 한국기술거래소.
- 한국산업기술진흥원 (2014), 「기술가치평가 실무가이드」 2014.
- Ballwieser W. and Wiese, J. (2010), “Cost of Capital,” *Guide to Fair Value under IFRS*, J. P. Catty, ed., John Wiley & Sons, 129-150.
- Hanlin, W. A. and Claywell, J. R. (2010), “Risks and Awards,” *Guide to Fair Value under IFRS*, J. P. Catty, ed., John Wiley & Sons, 151-164.
- Razgaitis, R. (2009), *Valuation and Dealmaking of Technology-based Intellectual Property: Principles, Methods, and Tools*, John Wiley & Sons.
- United Nations Industrial Development Organization (1983), *Technology Payments Evaluation: Summary Results of a Pilot Exercise*, Caracas (October 17-20), Vienna: UNIDO.
- Won-Joon Jang (2007), “The Defense Offset Valuation Model” : DISAM Journal, 2007.
- Won-Joon Jang (2013), “A TECHNOLOGY VALUATION MODEL FOR THE DEFENSE R&D WITH INCOME APPROACH : International Journal of Innovation and Technology Management, Volume 10, Issue 04, August 2013.