

# 국방과학기술 연구개발 우선순위설정에 관한 연구 (The Process of R&D Project-Priority Ordering in Defense Technology)

이 정 동, 이 춘 주, 장 원 준, 박 홍 석\*

## Abstract

The aim of this paper is to show the process of R&D Project-Priority Ordering in the Defense Technology field. We propose specific methods (Delphi, Analytic Hierarchy Process (AHP), Scoring) to order the R&D Project-Priority. In general, to decide the priority of R&D projects most of researches depend on questionnaires which are surveyed by experts. However, it is criticized that this process cannot reflect the limitation of experience and knowledge of experts. In this process, we separate evaluators in two parts: the first is strategic experts, the second is technical experts. Evaluators can choose and evaluate the alternatives which they are familiar with, so we can obtain reliable results. Finally, based on our process of the R&D Project-Priority Ordering we formulate policy implications for managing the defense technology.

(**Keywords** : 연구개발 우선순위설정, 전문가 선택 과제평가시스템(KEPPES), AHP, Scoring Method)

---

\* 서울대학교 공과대학

# 1. 서 론

연구개발의 추세가 단순한 경제적 이익을 중시하던 시대에서 미래의 소요기술에 대한 기술, 경제, 전략적 측면까지를 포함하는 시대로 진화하여감에 따라 방법론의 추세는 단순한 현금흐름 계산법에서 전략적인 측면까지 고려하기위한 다기준의사결정론(MCDM) 및 통합적 방법론으로 바뀌고 있다. 즉 연구개발 우선순위설정 방법론은 집단의 미래전략, 시장에서의 성공, 기술적 수준 등 전략적 의사결정론의 범주에 해당한다.

Souder (1987)는 최상의 과제를 선정한다는 것이 과제수행의 성공을 담보하지는 못한다고 지적한다. 왜냐하면, 한 시대의 최고의 과제는 다음 세대에서는 최고의 과제가 아닐 수 있기 때문이다. 또한 과제의 수명주기 동안 과제의 성과를 변화시키는 많은 불확실성과 인지하지 못한 사건이 일어나기 때문이다. 그러나 중요한 것은 다양하게 변화하는 환경 속에서 좀 더 적합한 과제선정의 접근방법을 찾는 것이다. 조직의 문화, 새로운 개발과정의 특성, 조직 내외 요인들의 특성을 잘 반영할 수 있는 접근법이 필요한 것이다.

연구개발 우선순위 설정 방법론을 보다 정교하게 만들기 위해서 투입자료의 객관성 제고, 기존 모형의 방법론적 개선, 보완적 모형의 추가 등의 처방이 가능하다. 하지만 투입자료의 객관성을 제고하기 위해서는 비용이 추가적으로 발생하고 기존 모형의 방법론적 개선은 모형의 기본 가정에서 기인하는 약점을 완벽히 개선하지 못한다. 보완적 모형의 추가는 계량적으로 오류를 줄일 수 있지만 결과적으로 방법론을 복잡하게 하여 실제 사용하는

데는 많은 제약이 따른다.

따라서 연구개발 우선순위설정 방법론은 연구개발이 가지는 전략적, 기술적, 경제적 가변성을 고려할 수 있고, 매우 정교한 기법으로 정확한 해답을 주기보다는 선정 결과의 오류를 최소화 하고, 결과의 일관성을 확보하는 방향으로 개발되는 것이 바람직할 것이다.

따라서 본 연구는 연구개발 우선순위설정에 관한 국내 및 주요 국방 선진국들의 국방연구개발 우선순위설정에 대한 사례를 조사하여 그 운영의 실상을 분석하고, 국내 국방연구개발 우선순위에 적합한 방법론을 식별하고 방법론 도입을 위한 고려사항과 평가체계를 도출하는 것을 주요 핵심내용으로 한다.

## 2. 연구개발 우선순위 설정의 현황

### 2.1 국내현황

먼저 연구개발과제에 대한 우선순위 설정의 국내현황을 살펴보면 주로 국가공공기관과 대기업에서 연구되어지고 그 결과를 연구개발과제에 대한 우선순위 설정에 사용하고 있다. 과학기술기획평가원 (KISTEP)의 사례를 보면 연구과제 선정 및 평가시 특정연구개발사업 평가지침에 따라 전문가를 이용한 평가에 중점을 두고 있음을 알 수 있다.

또한, 정보통신부에서 정보통신 핵심 기술 분야 선정을 위해 AHP를 이용하여 중점 기술 개발 분야를 선정하고 델파이 기법을 이용하여 30대 핵심 기술을 선정하였다 (한국과학기술정보연구원, 2002).

## 2.2 국외현황

### 2.2.1 미국

미국의 대표적인 국방 연구기관인 Rand 연구소에서는 의사결정 전용 네트워크 시스템인 전자회의 시스템 (EMS ; Electronic Meeting System)을 활용한 전문가 평가를 시행하고 있다. 특히, 의사결정에 대한 전문가 구성과 시간 및 공간상의 제약을 극복하기 위하여 전자화된 의사결정 시스템인 EMS를 구축함으로써 보다 신속하고 정확한 의사결정자들의 의견수렴과 폭넓은 견해의 수용, 그리고 이를 최고 의사결정자가 정확하게 판단할 수 있도록 시스템을 갖추어 놓고 있음은 유사한 의사결정 시스템이 요구되는 우리에게 매우 시사점이 높다고 하겠다 (Johnson et al, 2003).

### 2.2.2 호주

호주의 경제사회 목표를 지원하기 위한 전략적인 응용연구를 수행하기 위해 설립된 호주 최고의 국가연구기관인 Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)에서는 우선순위의 평가기준을 연구의 잠재이익, 잠재이익을 실현시킬 수 있는 능력, R&D 잠재력, R&D 능력 등으로 구분하여 평가를 실시하고 있다. 이러한 평가를 위해서 1991년부터 1996년까지는 주로 AHP기법을 활용하였으나 그 후 개인평가와 집단평가로 최종점수 부여하는 새로운 방식으로 변경하였다 (국가과학기술 자문회의, 1999).

### 2.2.3. 핀란드

핀란드 국방성에서는 물자획득의 우선순위 설정을 위한 의사결정 모형 (Haapalinna, 2003)을 사용하고 있다. 이 모형에서는 MCDM 및 AHP 방법론을 이용하여 16개 지역방위군 물자획득에 대한 우선순위를 설정하는 등 우선순위 설정에 관한 다양한 방법들을 적용하고 있다.

### 2.2.4 시사점 분석

이상에서 우선순위 설정에 관한 국내외 사례를 분석해 보면 다음과 같은 시사점을 분석해 볼 수 있다.

첫째, 국내외 공공기관 및 연구소, 기업들은 자체 연구개발 우선순위 설정에 있어서 주로 전문가 평가 (peer review)를 주된 평가방법으로 활용하고 있음을 알 수 있다.

둘째, 선진국 여러 나라들은 보다 신속하고 정확한 전문가 의견의 수렴과 결과 종합, 분석을 위해 컴퓨터 네트워크를 이용한 의사결정 전자정보 시스템 (Electronic Decisionmaking Support System)을 구축하여 이를 실제 연구개발과제 우선순위 설정에 활용하고 있음을 알 수 있다.

셋째, 국내외의 주요기관과 논문등을 종합하여 볼 때 연구개발 과제의 우선순위를 설정하는 데 있어서 주로 AHP 기법이 사용되고 있음을 확인할 수 있다.<sup>1)</sup> 이는 이 방법이 비교적 짧은 시간내에 제한된 자료를 이용하여 주어진 과제를 효과적으로 해결할 수 있는 매우 유용한 방법론이라는 사실을 다시 한 번 알 수 있게 하였다. 또한, 비교가 곤란한 정성적 특성들을 계층구조를 통해 비교적 직관적으로 구별이 가능하고 이해하기 쉬운 특성 때문인 것으로 파악된다.

마지막으로, 연구개발 과제에 대한 일반적인 우선순위 설정 방법론은 부재하다는 사실이다. 이는 과제 선택에 있어서 평가자들과 의사결정자들이 지향하는 비전과 목표, 선호가 다르며 조직의 특성과 자료의 활용가능성, 그리고 변화하는 주변

1) 최근 연구논문에 따르면 MCDM 방법론을 사용한 60여 개의 논문 중에서 AHP 기법을 이용한 논문은 약 20%에 달하는 것으로 나타나고 있다. (Pohekar. S., 2004)

상황들의 불확실성을 모두 충족하는 하나의 통일된 방법론을 찾기란 거의 불가능하다는 것을 의미한다. 따라서, 연구개발 과제 우선순위 설정을 위해서는 주어진 환경과 여건 속에서 가능한 자료를 충분히 이용하여 보다 객관적이고 합리적으로 우선순위를 설정할 수 있는 일반적인 우선순위 설정의 프로세스를 제시하고 이를 이용하여 프로젝트별로 과제선정을 진행하는 방법이 가장 최적의 대안이라고 할 수 있다. 다음 표는 국내외 연구개발에 대한 주요방법론과 주요기관 및 사례를 요약한 것이다.

<표 1> 국내외 주요사례

구분	방법론	적용 기관	적용 사례
국내	전문가평가 AIP / Delphi / 기술Tree 기업 활용	과학기술기획평가원 (KISTEP) 정보통신연구진흥원(ITA) 정보통신부 한국과학기술연구원 (KIST) 삼성종합기술원 LG-Caltex 보건복지부 과학기술정책연구원 (STEDI)	핵심기술분야 선정 (정통부) 중소기업형 의료기기 개발사업(보건복지부) 나노전자소자기술개발 (삼성종합기술원)
국외	전문가 평가 (평가위원회) Peer review MCDM/ AIP기법 활용	미국 Rand연구소 국립표준연구원(NIST) 국립과학재단(NSF) 핀란드 국방성 네덜란드 국가정책기관 (SENER) 독일 국가연구관리기관 (VDI/VDE-IT) 호주 국가연구기관 (CSIRO)	무기체계획득 및 기술 개발순위 (Rand연구소) 물자획득 우선순위 (핀란드 국방성) 연구개발예산 우선순위 (네덜란드)

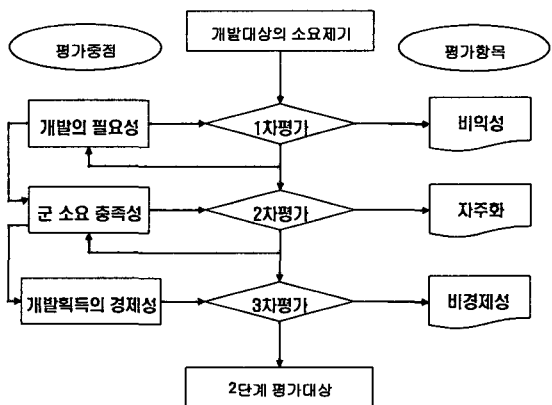
### 3. 현 국방과학기술 연구개발 우선 순위 설정모델

평점법으로 특징지어지는 현 국방과학기술의 두

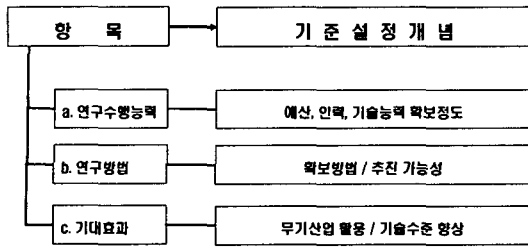
가지 실험적인 연구개발 우선순위설정 모델은 연구개발의 특수성 (보안성, 전략·전술, 소요제한 등), 기존 체계에서 가용한 평가전문가, 그리고 널리 사용되고 이해하기 쉬워야 한다는 점 등을 고려하고 있다.

### 3.1 국방과학기술 연구개발 우선순위 설정모델(예1)

현재 사용하고 있는 국방과학기술 연구개발 우선순위 설정의 실험적 모델 I의 평가절차는 아래 <그림 1>, <그림 2>와 같다. 1단계에서 검사항목별로 평가대상과제를 선정하고 2단계에서 평가대상과제에 대하여 평점법을 사용함으로써 정량적 특성뿐만 아니라 정성적 특성까지 평가하여 점수를 부여한다. 우선순위 부여는 1, 2단계 평가의 총합으로 하였다.



<그림 1> 1단계 평가방법(예시)



<그림 2> 2단계 평가방법(예시)

### 3.2 국방과학기술 연구개발 우선순위 설정모델(예2)

실험적 모델 II의 평가절차는 모델I을 간략화하여 평점법으로 실시하며 우선순위 부여는 평가항목간 가중치를 고려한 가중합으로 한다.

### 3.3 기존의 모델 분석

일반적으로 연구개발과제 선정모델이 갖추어야 할 구비조건은 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구개발과제 선정모델 구비조건

구비조건	내 용
현실성	- 평가과제의 수에 제한이 적어야 함 - 정량적·정성적인 평가가 동시에 가능하여야 함
객관성	- 가중치 설정, 대안평가의 객관성 제고
융통성	- 주변상황의 변화에 따라 모델을 융통성 있게 사용가능
용이성	- 평가자와 의사결정자의 이해와 사용이 편리
D/B화 가능성	- 컴퓨터 D/B화로 정보의 저장 및 활용이 가능

위와 같은 구비조건을 기준으로 분석해 볼 때 현 국방과학기술의 우선순위설정 모델은 융통성, 용이성, D/B화 가능성 면에서는 우수하나 현실성과 객관성측면에서 평가과제의 수가 많음에 따라서 평가자들의 집중력이 떨어지고 전문분야가 제한이 되

어 평가결과에 대한 해석에 어려움이 있고 가중치 설정과 대안평가에 대한 평가자들간의 신뢰정도가 다르다는 것을 고려하지 못하여 객관성 제고의 필요성이 있다. 또한 조직의 의사결정을 위한 환경요인으로서 조직구조가 위원회 또는 체계적인 접근법으로 과제선정이 가능하도록 변화할 필요성이 있다.

<표 3> 기존 연구개발과제 선정모델 분석

구비 조건	기존 방법론	중점 보완사항
현실성	△	- 전문가의 지식을 충분히 활용 가능 - 평가 과제의 수에 제한이 없도록 함
객관성	△	- 평가항목 도출시 의견수렴 - 평가자의 신뢰성 고려
융통성	○	- 주변상황의 변화에 따라 융통성 있게 적용
용이성	○	- 평가자와 의사결정자의 이해와 사용이 편리
D/B 가능성	○	- 컴퓨터 D/B화로 정보저장 및 활용

## 4. 국방과학기술 연구개발 우선순위 설정 모델 개선방안

### 4.1 연구개발 우선순위설정 방법론 구축시 고려사항

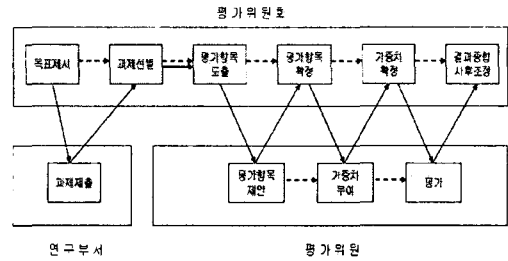
앞서 먼저 문헌 연구를 통해 드러난 고려사항은 많은 의사결정 지원 방법론들이 개발되고 있지만 실제로 쓰이고 있는 방법은 전문가를 직접적으로 이용하여 평가과정에 참여시킨다는 점이다. 이로부터 전문가의 역량을 최대한 이끌어내어 의견을 수렴하고, 결과의 정확도를 높일 수 있는 방법이 필요하고 전

문가로부터 얻은 결과는 신뢰해야한다는 결론을 얻었다. 다음으로 일반적인 고려사항인 사용기관의 조건, 개발 기술, 주위환경 요소 등을 점검하였다. 사용기관의 조건이란 평가참여자의 특성, 평가 자료의 가용성, 평가에 대한 신뢰도 등을 의미한다. 개발 기술 요소는 대상 기술의 종류, 속성, 수준 등 기술의 성능을 의미하고 주위환경 요소는 경제상황, 시장상황, 기술의 발전단계 등의 기술에 미치는 주변의 영향 요소이다.

## 4.2 연구개발 우선순위설정 모델

### 4.2.1 우선순위 설정모델 방법론의 개요

이상과 같은 고려사항을 바탕으로 본 연구에서는 다음과 같은 방법론을 제시한다. 먼저 평가위원회를 구성한다. 평가위원회는 조직 전체의 가치를 대변하여 평가의 기준을 제시하며 전 과정동안 각 의사결정 마디마다 결정을 내려 다음 단계로 진행되도록 한다. 다음으로 과제를 도출하고 선별하며 델파이 기법을 이용하여 평가항목을 도출한다. 도출된 평가항목이 확정되면 쌍대비교법(pairwise comparison)에 의해 가중치를 계산하고 계산된 가중치와 '전문가 선택 과제 평가시스템 (Knowledge Expert Preferential Project Evaluation System; KEPPEs)'에 따른 개별 과제 평가결과를 이용하여 우선순위를 도출한다. 다음 <그림 3>은 본 모델(안)의 방법론을 도식화하여 나타낸 것이다.



<그림 3> 우선순위 설정 절차

### 4.2.2 우선순위 설정 세부 절차

우선순위설정 세부절차는 <표 4>와 같이 요약할 수 있다.

<표 4> 우선순위 설정 세부절차

과제선정 절차	적용방법론	단계별 참가자
평가과제 식별	브레인스토밍	전략적 전문가
평가항목 도출	델파이	
가중치 설정	AHP	기술적 전문가
과제별 평가	전문가평가 (신뢰도 반영)	
결과종합/사후조정	평가위원회	전략적 전문가

연구개발의 목표가 제시되면 제일 먼저 평가위원회가 구성된다. 평가위원회의 역할은 연구개발의 목표에서부터 최종 사후 조정을 통한 우선순위 설정까지 각 의사결정마디에서 평가위원이 제출한 결과를 검토하고 승인하는 역할을 한다. 또한, 평가항목 도출 및 평가기준 설정도 위원회의 임무이다.

Keeney (1976)는 평가항목 (attribute)이란 목표를 얼마나 이루어내지를 측정하기 위한 수단이라고 하였다. 평가항목 식별은 평가결과를 결정짓는 가장 중요한 과정으로서 이상적인 평가항목이라면 가능한 모든 가치를 측정할 수 있도록 포함(totally

inclusive)되어야 하고 서로 독립적(mutually exclusive)이어야 한다. 이 모델에서는 평가항목을 식별하기 위해 델파이 기법을 사용한다. 델파이 기법은 전문가 패널을 구성하고 설문조사를 반복적으로 실시하여 의견을 수렴하는 방식이다. 이 방법의 장점으로서는 다수의 전문가로 하여금 같은 내용의 설문에 응답하게 함으로써 전문가 개인의 단점을 보완할 수 있다는 점<sup>2)</sup>과 위원회에서 영향력이 있는 소수의 의견이 전체의 의견에 영향을 미쳐서 결정적 영향을 주는 것을 막을 수 있다는 점 등을 들 수 있다.

가중치 도출에 있어서는 의사결정에 자주 쓰이고 있는 가장 보편적인 방법 중의 하나인 AHP (Analytic Hierarchy Process)를 이용하여 가중치를 도출한다. AHP는 개인의 주관적인 선호도를 정량적으로 변화해 객관화시키고자 하는 기법으로서 각 구성원들의 선호도를 쌍대비교를 통해 측정·종합하여 해당문제에 대한 평가치를 계산해 내는 방식이다 (Saaty, 1980).

기존의 평가방법에서는 평가위원을 선정할 때 일정 자격조건에 따라 평가하는 과제의 범위를 정하였다. 결과적으로 자격조건과 평가위원의 역량과 평가대상과제가 최적으로 조합되지 않는다면 비전문분야를 평가해야하는 문제가 생기고 이로 인해 평가결과의 신뢰도가 떨어지는 결과를 초래한다.

본 평가모델에서는 평가대상과제에 대한 평가위원을 선정할 때 다음과 같은 절차를 따른다. 먼저 기본적인 자격이 되는 연구원들을 평가위원으로 선정하고 개별 평가대상과제에 대한 평가위원을 이 중에서 구성한다. 기존방법과의 차이점은 각 평가위원의 주관적 판단에 따라 해당 평가과제에 대한

가치 판단 능력이 있다고 믿는 위원이 자발적으로 평가를 맡는 방식이다. 본 연구에서는 이런 평가방식을 ‘전문가 선택 과제평가시스템 (KEPPES)’이라고 부른다. 이 방법으로 평가위원의 전문성을 극대화하고 평가과제수를 줄임으로써 부담을 경감할 수 있다. 평가위원의 전문성을 높이기 위해 평가자의 경력과 학력 등을 종합적으로 고려하여 평가에 포함시키는 것이 합리적이거나 그것만으로도 부족한 경우가 있다. 즉 평가위원의 전문성을 위원회에서 완벽하게 파악할 수 없다면 본인에게 결정권을 위임하는 것이 유리하다. 본인이 판단할 때 자신이 잘 알고 있는 과제라고 확신할 경우 평가에 임하게 되면 더 좋은 평가 결과를 얻을 수 있다. 하나의 과제에 대하여 임의로 추출된 평가위원들의 평가결과가 전문성이 확보된 평가위원들의 평가결과보다 좋을 수 없다는 것은 직관적으로도 이해할 수 있다.

그러나 일반적으로 연구개발 분야의 실무경험이 많다고 해서 연구의 가치를 다각도로 평가할 수 있는 능력을 갖추고 있다고 여겨지는 연구원은 많지 않은 게 현실이다. 따라서 평가위원들이 평가 항목에 대한 가치를 부여할 때 기술적 측면이 아닌 전략 혹은 경제적 판단을 요구하는 평가항목에 대해 부여한 가치가 모두 같은 신뢰도를 가진다고 판단하기는 어렵다. 다시 말해 개별 평가위원들 간의 다양한 지식과 경험의 차이를 고려한 평가방법이 필요하다. 본 연구에서는 평가위원들이 평가를 마치고 각 평가 항목에 대해 어느 정도의 확신을 가지고 평가에 임했는지 기록하게 하여 이를 신뢰도를 높이기 위한 방법으로 사용하였다.

전문가  $r$ 이  $i$ 번째 속성에 대해 정규분포로 참값  $s_i^*$ 를 평균 0, 표준편차  $w_{ir}^{-1/2}$ 로 잘못 판단한다면 전문가 전체가 참값을 판단할 확률분포는 다음과 같다.

2) 설문내용을 반복적으로 실시함으로써 다른 전문가들의 판단을 자신의 것과 비교분석함으로써 평가에 대한 지나친 오류와 편이를 방지할 수 있다.

$$s_i \sim \prod_r N(s_{ir}, w_{ir}^{-1/2})_{s_i}$$

(1)

전문가 전체가 참값을 판단할 확률을 극대로 하는  $s_i$ 의 최우추정량(Maximum likelihood estimate)은 아래와 같이 구한다.

$$\frac{\partial}{\partial s_i} \ln \prod_r N(s_{ir}, w_{ir}^{-1/2})_{s_i} = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial s_i} \frac{1}{2} \left[ \sum_r \ln \frac{w_{ir}}{2\pi} - \sum_r w_{ir} (s_i - s_{ir})^2 \right] = 0$$

$$\sum_r w_{ir} (s_i - s_{ir}) = 0$$

$$\Rightarrow \hat{s}_i = \frac{\sum_r w_{ir} s_{ir}}{\sum_r w_{ir}} \quad (2)$$

즉 각 전문가의 점수에 가중치를 곱해 구할 수 있다. 이때 가중치는 전문가가 참값과 얼마나 멀리 떨어진 값을 부여하는지를 나타내는 분산의 역수로서 전문가의 전문성 혹은 신뢰도를 의미한다. 따라서 매우 확신하는 전문가의 분산을 1이라 했을 때 확신의 정도에 따라 전혀 확신하지 못하는 경우의 분산을 5라고 하여 분산을 변화시킴으로써 가중치를 구할 수 있다. 이 경우 매우 확신하는 전문가의 가중치는 1, 전혀 확신하지 못하는 전문가의 가중치는 0.2가 된다.

#### 4.2.3 평가 종합

과제의 최종점수는 각 평가항목의 평균점수의 가중합으로 계산한다.

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j s_{ij} \quad (3)$$

이 점수를 기준으로 순위가 도출되며 평가위원회는 이 순위를 바탕으로 검토를 거쳐 최종 우선순위를

를 설정한다. 이 점수는 목표에 각 과제가 얼마나 부합하는지를 나타내는 정도로서 과제가 시급하게 실행되어야 한다는 의미가 아니다. 따라서 실행 우선순위를 설정하기 위해서는 추가 검토가 필요하다. 예를 들어 점수가 낮은 과제이지만 상위과제와 연관되어 개발이 필요한 과제라면 필요 시점에 맞게 실행될 수 있도록 우선순위가 조정되어야 하고, 상위과제이지만 예산 등을 고려하여 실행에서 제외되는 경우도 발생할 수 있다. 따라서 최종적인 결과를 바탕으로 평가위원회에서는 주어진 상황과 조건을 충분히 검토하여 제시된 결과를 이용해야 할 것이다.

## 5. 연구개발 우선순위설정 모델(안)의 시험평가

연구개발 우선순위설정을 위한 제안 모델의 시험테스트를 통하여 조직의 특성을 파악하고 정책적 실현방안을 모색하였다.

### 5.1. 시험평가 방법

제안 모델을 직접 국방과학기술 연구개발 우선순위 설정에 적용하기에 앞서 국방과학연구소를 대상으로 시험테스트를 실시하여 정책적으로 활용방안을 도출하고자 하였다.

시험평가는 앞서 제안한 연구개발 우선순위설정을 위한 과제선정 절차를 충실히 따르면서 진행하였다.

시험평가는 평가항목 도출, 가중치 설정, 과제평가 순으로 계획하고 평가항목으로 3가지, 세부평가항목으로 전체 9가지를 도출하였다.

### 5.2. 시험평가 결과

아래 <표 5>와 <표 6>는 각각 평가항목간 가



중치 설정결과와 개개의 기술에 대한 평가결과를 나타낸다.

<표 5> 평가항목 가중치 설정결과

평가항목	세부평가항목
전력충족성 (0.616)	무기체계 개발기여도(0.325)
	미래소요의 충족성(0.251)
	기술개발의 시급성(0.424)
기술성 (0.31)	기술의 파급성(0.300)
	기술개발의 가능성(0.368)
	기술의 혁신성(0.332)
경제성 (0.074)	소요예산 규모의 적정성(0.422)
	수입대체 효과의 정도(0.421)
	시장 가치(0.157)

<표 6> 과제에의 평가결과

우선순위	평가대상과제	점 수
1	A 3	6.657
2	A 13	6.293
3	A 2	6.027
4	A 1	6.021
5	A 5	6.004
6	A 4	5.999
7	A 12	5.939
8	A 10	5.851
9	A 20	5.847
10	A 14	5.842
11	A 7	5.827
12	A 9	5.766
13	A 18	5.765
14	A 8	5.663
15	A 22	5.593
16	A 19	5.587
17	A 11	5.502
18	A 16	5.434
19	A 26	5.398
20	A 15	5.398
21	A 6	5.398
22	A 27	5.395
23	A 25	5.341
24	A 21	5.339
25	A 23	5.273
26	A 24	5.170
27	A 17	5.017

전체 세부평가항목의 상대적 가중치를 계산한 결과 무기체계 개발기여도가 가장 높은 중요성을 나타내었고 경제성 항목에 해당하는 소요예산 규모의 적정성, 수입대체 효과의 정도, 그리고 시장가치는 0.031 이하로 매우 낮게 나타났다.

대안에 대한 우선순위 설정 결과 A3, A13, A2 순으로 나타났으며, 평가항목에 대한 확신도 조사에서는 경제성항목에 대한 확신도가 낮게 나타났다. 결과의 타당성은 다른 방법론을 적용한 결과와 이번 모델을 적용한 결과를 비교하여 분석이 가능하나 자료에 대한 보안상의 문제로 실질적인 비교가 불가능하였다.

전문가들이 평가모델을 이해하는 데는 어려움이 없었으나 델파이기법, AHP 기법과 같은 정교한 평가를 요하고 전문가들의 의견을 수렴하는 기법의 경우에 위원회의 역할이 강조되었다.

또한 예산의 제약, 개발시기, 그리고 진행중인 과제에 대한 계속여부를 판단하기 위해서는 우선순위 설정 결과를 참고하여 포트폴리오를 구성해야 하는 필요성이 대두되었다.

## 6. 결론 및 한계점

앞에서 제안한 우선순위 설정모델은 주어진 조건 하에서 의사결정자들이 한정된 예산을 가장 효율적이고 합리적으로 선정하는 첫 단계로서 그 중요성이 크다고 할 수 있다. 특히, 최근 국방획득사업과 무기구매, 국방핵심기술 개발과 같은 국가적인 주요사업들에 대한 정부와 국민의 관심이 저해되고 있으며, 보다 합리적이고 투명한 우선순위

설정절차에 대한 관심과 요구가 강조되어가는 실정에서 향후 논리적이고 합리적인 우선순위 설정 방법론에 대한 활용도는 더욱 커질 것이라고 전망된다.

이러한 측면에서, 본 연구에서 제안하는 연구개발 우선순위 설정 모델은 의사결정자와 전문가들의 의견을 최대한 수렴하고 이를 정리하여 합리적이고 객관적인 평가 기준을 마련한 후 이 평가 기준에 의해 평가 대상의 가치를 측정함으로써 과제간의 최종적인 우선순위를 식별할 수 있는 프로세스로 이루어져 있다. 또한, 의사결정자들의 사용목적과 의도, 자료의 이용가능성과 주어진 상황들을 충분히 고려하여 제시된 우선순위 설정모델을 보다 융통성 있게 변형하여 적용하는 것도 가능하다고 하겠다.

제안된 연구개발 우선순위 설정 방법론의 활용분야는 국방 연구개발 과제뿐만 아니라 국방과 관련된 다양한 프로젝트의 선정과 예산의 효율적인 분배에도 효과적으로 사용될 수 있다. 이를 통해 제한된 국방예산의 보다 효율적인 선택과 집중이 가능할 것이다. 또한, 최근 여러 국방관련 부처에서 자신의 관점과 입장에 따라 국방 무기체계선정과 국방핵심기술 개발에 대한 우선순위가 상이하게 나타나며, 국방의 특성을 고려한 우선순위 설정모델이 부재한 실정을 감안하여 볼 때, 본 연구에서 제시하는 국방 연구개발 우선순위 설정모델은 우선순위 설정에 대한 하나의 올바른 기준을 제시함으로써 그 활용도는 매우 높다고 할 것이다.

이를 위해 보다 정확한 근거와 자료를 바탕으로 우선순위 평가와 관련된 속성을 구별하며 이를 바탕으로 한 전문가에 의한 과제 평가, 그리고 보다

객관적인 방법론으로서의 신뢰성 평가 및 기타 검증된 객관적 연구방법론을 사용함으로써, 국방전력 증강과 사회적 파급효과가 크며 우선순위 설정의 목적과 비전에 맞는 보다 우수한 대안들이 우선순위가 높게 선택될 수 있으며, 이러한 분야에 주어진 예산과 자원을 집중하는 것만이 국가전체적인 효율성과 후생 (welfare)을 증진시킬 수 있을 것이다. 또한, 이러한 우선순위 설정모델로 인해 선정된 과제들을 국방 주요의사결정자들에게 제공함으로써 향후 국방정책에 대한 정확하고 타당성 있는 의사결정 수단을 제공할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 각 기술이 가지고 있는 연관관계를 고려하지 않았다. 무기체계나 요소기술이 가지는 상호연관관계를 고려하지 않고 의사결정에 대한 정보를 도출했기 때문에 효과성 (Effectiveness)측면은 반영이 되었으나 효율성 (Efficiency)측면은 간과되었다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구의 결과로 제시된 방법론에 추가적인 기술연관분석 등과 같은 기술연관성에 관한 정보가 제시되어야 의사결정에 있어서의 효율성을 반영할 수 있을 것이다. 이러한 문제가 해결됨으로써 제한된 예산 하에서 보다 효율적인 연구개발 과제가 설정될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김훈철 외, “기술지도를 활용한 국가연구개발 목표설정 및 자원배분 방안,” 국가과학기술자문회의, 1999.
- [2] 정혜순 외, “기술가치평가연구,” 한국과학기술정보연구원, 2002.

- [3] Haapalinna, I., "How to allocate funds within the army," *European Journal of Operational Research*, Vol.144, 2003. pp.224-233.
- [4] Johnson et al, *New Challenges New Tools for Defense Decisionmaking*, Rand, 2003, pp. 339-359.
- [5] Keeney, R. L., *Decisions with Multiple Objectives*, New York : Wiley, 1976.
- [6] Pohekar, S. D., and Ramachandran, M., "Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning - A review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 8, 2004. pp. 365-381.
- [7] Saaty, T. L. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [8] Souder W. E., *Managing New Product Innovations*, Lexington Books, 1987.