

국방획득 과정에서 SE개념 기반의 군사력건설 설계 방법론 연구(영향요인 우선순위 결정 중심으로)

김흥빈¹⁾* 서재현²⁾

1) 방위사업청 전문교수, 2) 국방기술품질원

A Study on the Design Methodology of SE-Based Military Force Construction in Defense Acquisition Process (Focusing on Influencing Factor Priorities)

Heung Bin Kim,¹⁾ Je Hyeon Seo^{2)*}

1) DAPA, 2) DTaQ

Abstract : This paper focuses on the SE concept based on the weapon system design, which is the lack of systematic research at the stage of military requirements creation prior to acquisition management phase. Influence factors were derived by focusing on the core issues that were at issue in the process of requirements analysis, requirements verification, and business management in recent years. Next, the impact factor was prioritized using the AHP technique and then alternatives were suggested. As a result, through the hierarchical analysis process, ‘substantiation of necessity’ was found to be the most important factor in the large category, and ‘satisfaction of the operating concept’ was the most important factor. In addition, as a result of calculating the final weight for each nutritional factor, it was analyzed in order of ‘enemy threat response ability’, ‘response to operational environment change’, ‘performance considering operational environment’, and ‘guaranteed power generation’. The results of this analysis suggest which factors should be focused on, firstly, based on the concept of SE by the military and JCS.

Key Words : Defense Project, Requirement Planning, Delphi Technique, Factors Analysis, AHP Technique

Received: December 4, 2019 / **Revised:** December 26, 2019 / **Accepted:** December 31, 2019

* 교신저자 : Heung Bin Kim, khbb2883@gmail.com

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

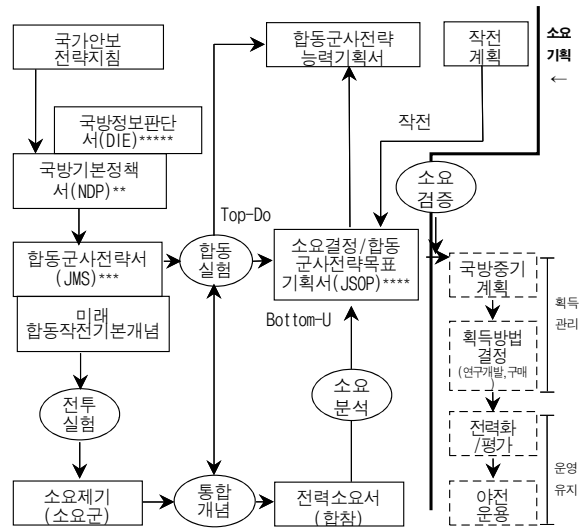
무기체계 소요기획 업무는 군사력 건설의 출발점이기 때문에 중요하다. 그럼에도 불구하고 소요 결정 이후 방위사업청 중심의 획득과정부터 시스템엔지니어링(SE:Systems Engineering)등 사업관리 기법을 강조하고 있는 실정이다[1].

국방획득에서 무기의 총수명주기(Total Life Cycle)를 고려할 때, SE개념을 적용한다는 것은 획득관리 이전의 소요기획 단계, 즉 무기체계 운영개념 및 성능 설정 등 최초 설계 단계부터 관심을 경주한다는 의미이다. 설계에 해당되는 소요기획은 주로 군 차원에서 적정 수준의 군사력 건설과 유지 위한 정책을 수립하는 과정이다. 그 핵심은 무기체계 소요결정 문서의 주요 항목과 내용으로 표현된다. 첫 단계에서 전력소요서를 잘 작성한다는 것은 사용군의 요구에 맞게 개발을 위해 SE 개념을 적용한다는 의미기에 무엇보다 중요하다고 하겠다.

군사력 건설에서 무기체계의 설계에 해당되는 소요기획은 능력요구, 소요제기와 결정 등 2~3단계에 걸쳐 업무를 진행하고 있다. 그럼에도 그동안의 소요결정 분석 결과를 보면, 소요분석 시에 100여건, 검증과 사업추진 간의 110여건 이상의 쟁점 사항 [2]*이식별되어 이를 해소하는 데 많은 노력이 필요한 실정이다. 이는 최초 기획단계에서 안보환경과 군사전략 등 고려할 요소가 많고, 상황변화에 따른 인식의 차이 등을 복합적으로 고려해야 하는 이유이기도 하다.

이런 제한에도 불구하고 그동안 소요기획에 미치는 영향요인의 분석에 대한 객관적 연구가 부족하였다. 또한 2014년 방위사업법 일부개정 법률이 시행됨에 따라 합참 주도로 소요 결정의 핵심인 전력소요서를 완성하도록 체도를 변경한 것은-물론 2019년 말 현재 군의 역할을 확대하고 있지만-소요기획의 부실화 우려가 크다고 할 수 있다.

이에 따라 본 연구에서는 국방획득의 큰 개념 차원의 무기체계의 소요기획 과정에서 영향요인을 식별하고, 정제하며, 신뢰도 분석으로 영향요인의 확



[Figure 1] Location of Required Planning[4]

정 및 분류하고, 이어 요인 간 상대적 중요도를 확인하여 소요기획 시에 우선적으로 고려해야 할 영향요인에 대해 명확히 식별해 보고자 하였다. 이와 같이 SE 개념에 입각한 소요기획은 다음의 획득단계에서 원활한 사업추진을 보장하여 전투력 향상에 기여할 것이다.

2. SE기반 소요기획 및 쟁점분석

2.1 방위사업에서 SE 개념 기반의 소요기획

소요기획이란 “국방목표 달성을 위해 국방정책을 수립하고, 군사전략에 따른 미래 합동작전 기본개념을 발전시켜, 합리적인 군사력 건설 및 유지 소요를 창출하는 것”[2]을 말한다.

그림 1과 같이 합리적인 소요기획을 위해서는 안보전략으로부터 미래 합동작전기본개념 등을 염두에 두고 전력소요서를 작성해야 하며, 획득과 운영 단계까지도 고려하여야 한다. 이러한 소요기획은 개념발전과 소요제기, 그리고 소요결정의 3단계로 이루어진다.

* 합참, 방위사업청, KIDA 자료를 연구자가 쟁점 사항을 재검리
 ** 국방기본정책서(National Defence Policy, NDP)
 *** 합동군사전략서(Joint Military Strategy, JMS)
 **** 합동군사전략목표기획서(Joint Strategic Objective Plan, JSOP)
 ***** 국방정보판단서(Defence Intelligence Estimates, DIE)

개념발전 단계는 합동개념 및 비전과 연계하여 개념소요를 도출한다. 소요제기에서는 도출된 개념소요를 군에서 소요로 개발하고, 전력 소요제기서를 작성 후 합참에 통보한다.

소요결정 단계는 합참이 전력소요서(안)을 작성 및 심의를 거쳐 소요결정 후 JSOP에 반영한다.

2.2 합참 결정 전력소요서 주요 내용

전력소요서는 다음과 같은 내용을 반영한다.

무기체계명은 주임무 장비와 관련 장비를 포함하여 명칭 부여하고, 필요성은 적 위협의 대응방안 제시와 기대효과 등을 작성한다. 편성/운영개념은 무기체계가 전력화 시 편성 제대와 전장 운영개념을 포함하고, 전력화시기는 대상기간 중 요구 시기를 반영하며, 소요기준/소요량 등 기획소요 및 증강목표 등을 작성한다. 작전운용 성능은 기술수준과 무기 운용환경을 고려하여 성능과 능력을 제시하고, 전력화지원요소는 전투발전과 종합군수지원(ILS) 등이 반영되도록 한다.

2.3 소요기획 쟁점사항 사례분석

전력소요 분석은 설계과정의 평가[5]를 통해 소요 전력의 타당성 검증과 소요결정을 지원하는 역할을 한다.

이를 위한 분석평가 산출물은 논리적인 자료가 되어야 하며, 국방훈령 제 345조(소요기획단계 분석평가 요소)는 개요, 필요성, 편성/운영개념, 소요기준/소요량, 전력화 시기, 작전운용성능, 전력화 지원요소[6] 등에 대한 결과를 포함하도록 하고 있다. 따라서 요소별로 자료의 정확성과 신뢰성 등을 고려하여 소요기획과 획득 단계를 구분하여 수준을 조절할 필요성이 있는데, 이를 심층분석(◎)과 개략분석(○) 수준으로 구분하면 표 1과 같다.

소요제기서에 대해 합참에서 최근 2년간 항목별로 재검토한 내용은 총 100여건이며, 표 2와 같이 무기체계 건당 2개 이상의 쟁점 항목이 존재한다. 이는 전력화시기와 소요량, 작전운용성능에서 80% 이상을 차지하고 있고, 이어 운영개념, 필요성, 전력화지원 순이다.**

<Table 1> Evaluation level of analysis factor[7]

분석 평가 요소	소요기획 단계	획득 단계
1. 필요성	◎	○
2. 편성 및 운영개념의 타당성	◎	○
3. 소요기준/소요량의 적절성	◎	○
4. 전력화 시기의 적절성	◎	○
5. 작전운용성능의 적합성	◎	○
6. 전력화지원요소의 적절성	○	◎
7. 비용대 효과 분석	○	◎

<Table 2> Requirements Analysis Issues*

(단위: 건수)

연도	계	필요성	편성/운영 개념	전력화 시기/소요량	작전운용 성능	전력화 지원
계 (%)	105 (100)	5 (5)	15 (14)	45 (43)	36 (34)	4 (4)
16	72	3	13	30	24	2
17	33	2	2	15	12	2

3. 연구 설계 및 방법

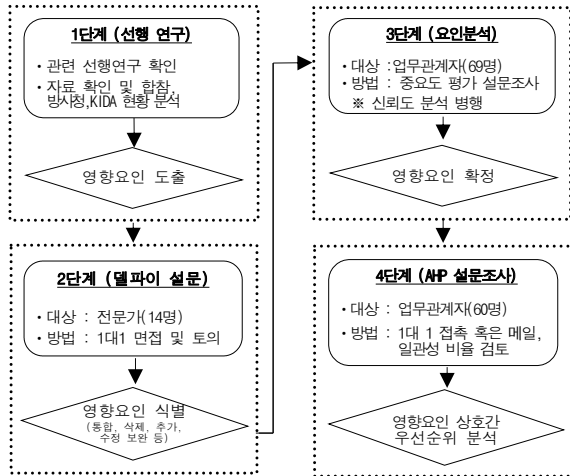
연구설계와 방법은 연구자의 선행 및 유사자료 연구, 전문가 의견 수렴, 요인분석, 계층적 분석방법[8] 등 4단계로 분석을 실시하였다.

3.1 연구설계

영향요인 분석은 그림 2와 같이 4단계로 구분, 연구를 진행하였다.

1단계는 훈령 등 관련 자료를 확인 후 영향요인을 식별하였다. 2단계는 3차례 설문조사를 진행하면서 내용을 조정 등 반복 과정을 거쳐 보완하고 영향요인을 선정하였다. 3단계는 델파이 조사에 의해 선정된 영향요인의 요인과 신뢰도 분석으로 영향요인을 확정하고, 이 과정에서 유사 항목으로 분류 후 명칭을 부여하였다. 4단계는 분석요인을 계층구조로 설계한 후 AHP 설문조사 및 영향요인 간 쌍대

* 자료: 합참 합동실험분석부 추진현황 자료를 일부 수정
 ** 분석자료의 순위는 재검토 등 쟁점이 많아서 관련부서와 긴밀한 협조의 의미를 내포하고 있으며, 상기 순위가 반드시 소요결정에 주요 영향을 미치는 것은 아니다.



[Figure 2] Study Procedure

비교로 상대적 중요도를 식별, 우선순위를 판단하였다.

3.2 연구방법

소요기획 과정의 영향요인은 델파이 기법에 의해 정성적 도출 후, 정량적 검증은 위해 요인분석(Factor Analysis)을 실시하였다.

본 연구는 SE개념에 기반한 최초 설계 과정에서 영향요인을 도출하여 우선순위를 분석하는 방법이다. 영향요인은 필요성 등 5개로 구분하여 식별하였는데, 업무의 특성상 체계화되지 않았기 때문에 탐색적인 요인분석이 적절하다고 판단하였다.

4. 연구 결과

4.1 소요기획 영향요인 종합*

영향요인은 선행연구를 통해 150여건을 식별한 다음, 중요도를 고려 표 3과 같이 5개항목 총 44개 요인으로 정제하였다.

필요성 입증은 위협평가와 요구능력 분석 등 고려 11개, 편성/운영개념은 7개, 전력화 시기 /소요량은 8개, 작전운용성능은 11개, 그리고 전력화 지원은 7개 영향요인이 해당된다.

4.2 영향요인 식별

전문가 14명⁴⁾을 선정하여 델파이 설문조사를 하

<Table 3> Influence Factors of Prior Research

구분	영향요인	연구자/기관	
A. 무기체계 필요성 입증	국방정책 및 군사전략 구현	국방훈령(2014), 국방대(2013)	
	적 위협에 대한 대응능력	국방훈령(2013), KIDA(2013)	
	미래 작전지역 확장에 대비	합참 업무서(2013), 국방대(2013)	
	미래 병력절감에 따른 대체 수단 강구	SMI(2011), 노훈(2014),	
	전장인식-타격 등 전력발휘 보장	합참업무서(2013), 박인수(2011)	
	현용 무기체계 수명주기 고려	방사법(2011), SMI(2011)	
	방위산업 활성화 등 경제적 파급효과	방사법(2017), 윤상윤(2011),	
	군사력 건설방향/단위전력 증강 방향	방사법(2011)	
	개발·획득 및 전력화 가능성	방사법(2011)	
	비용 대 효과분석 결과	SMI(2011)	
B. 편성 및 운영개념 설정	기술적 발전추세 고려	SMI(2010), 윤상윤(2011)	
	군 구조개편 추진계획과 부합	합참 업무서(2013), KIDA(2011)	
	전술교리, 작전계획과 연계한 개념 설정	합참 업무서(2013)	
	무기체계의 합동성과 상호운용성	국방대(2013), 합참 업무서(2013)	
	작전운용성능에 기초한 운영개념 설정	SMI(2011), 합참 업무서(2013)	
	무기체계 도태 및 조정개념	국방훈령(2013), 합참업무서(2013)	
	싸우는 방법에 기초하여 도식화 설명	국방대(2013), KIDA(2013)	
	상호운용성에 부합된 개념 설정	SMI(2011), 윤상윤(2011)	
	군 구조개편 추진 여건 보장	국방대(2013)	
	상/예비 등 부대 유형별 적정 판단 기준	정진태(2012)	
C. 전력화 시기 및 소요량 판단	배치시기 단계화/사차별 기술 적용	방사법(2011), 국방훈령(2013)	
	현존 전력 극대화 및 활용 고려	이경재(2006), 정진태(2012)	
	현 운용 장비 전환계획과 배치계획	손은석(2008)	
	무기체계 효과 및 생존성	SMI(2011)	
	방산업체 생산능력 및 수명주기	방사법(2011)	
	진화적인 요구성능	국방훈령(2014)	
	합동 운영개념 충족 및 구체화	SMI(2011), 이육규(2011)	
	기준 유형별 요구성능 형태	국방훈령(2013), KIDA(2011)	
	무기성능에 직접/기타 영향요소	기품원(2009), SMI(2008)	
	파소/과도한 성능 설정 지양	국방훈령(2013), KIDA(2011)	
D. 작전운용성능 설정	주 ROC와 기술적부수적 성능	방사법(2011), 국방훈령(2013)	
	국방기술과 무기 운용환경	방사법(2011), SMI(2010)	
	전력화시기 및 가용예산 고려	국방대(2013)	
	보안기능 장차시 보안대책 강구	국방훈령(2013)	
	별개로 추진되는 탑재장비 성능	합참 실무서(2013)	
	기술수준 고려 단계화 적용	방사법(2011), 국방훈령(2013)	
	합동성과 상호운용성 구현	방사법(2011)	
	E. 전력화 지원 요소	교리, 편성, 교육, 시설소요 연계	국방훈령(2013), 심재관(2013)
		상호운용 위한 HW/SW 확보	방사법(2011), 심재관(2013)
		유사무기 고려 개략 RAM 값	김문조(2011), 김영기(2007)
개적 정비개념/정비계단 제시		심재관(2012), 김영기(2007)	
무기특성 고려한 표준화 호환성		심재관(2013), 김영기(2007)	
무기 운용/정비인력 소요		정진태(2012), 심재관(2013)	
군수지원 인력소요 제시		심재관(2013)	

* 본 논문의 핵심은 소요기획 영향요인 우선순위 결정이며, 요인 도출과정은 김홍빈, 「소요기획 영향요인 도출연구」, 국가전략 제21권 제4호(pp.221-238.)를 재제리하였음.

** Anderson.D는 「Strand of System: The Philosophy of C. Pierce, West Lafayette」에서 15명의 전문가로도 유의미한 결과가 나온다고 규명

였는데, 소요기획 업무를 10년 이상 수행한 장교, 교수, 연구원 및 방사청과 업체의 공무원, 업체 직원 중에서 선정하였다.

델파이 기법으로 전문가 의견을 3회 수렴하여 정제된* 영향요인은 표 4와 같으며, 명확한 의미를 위해 개념적 정의를 기술하였다.

4.3 영향요인 확정

총 3차에 걸친 델파이를 통해 총 25개 영향요인을 검증하기 위해 탐색적 요인분석을 실시하였으며, Likert Scales를 활용, 중요도 조사를 하였다. 요인 분석은 SPSS 프로그램과 주성분 분석을 사용하였으며, 단순화를 위해 Varimax을 채택하였다. 문항 선택은 고유값 1.0 이상, 요인적재치 0.50 이상을 기준으로 적용하였다**. KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)값은 0.609~0.644 로 적절하다 판단된다. 회전된 성분행렬은 회전된 성분행렬은 요인 회전이 수렴된 결과로서, 같은 요인에 높게 적재된 변수는 모두 그 요인과의 상관관계가 높아 변수 간 상관관계도 높다고 할 수 있다.

분석결과 표 5와 같이 5개 요인별로 2개 항목씩 잘 묶여 짐을 알 수 있다.

결론적으로, 필요성 입증에서‘군사전략 구현’을 제외한 총 24개 영향요인들은 신뢰도 분석 결과, Cronbach’s Alpha 값은 표 6에서 보듯이 0.60 이상으로 요인 간의 신뢰도에 문제가 없는 것으로 나타났다.

요인분석 결과로 나온 5개요인 10개 항목은 전력 소요서 항목별로 관심을 가져야 영향요인들이다.

‘필요성 입증’의 요인은 2개 항목이며, 항목1은 적위협 대응능력, 군사력 건설 및 단위전력 증강방향, 현 무기체계 수명주기 등인데 이를 포괄하는‘요구되는 전력확보’로, 항목2는 작전환경의 변화 대응, 전력발휘 완전성 등인데 ‘예상 임무수행 보장’으로 정리하여 분류하였다.

‘편성 및 운영개념 설정’또한 2개 항목으로, 항목 3은‘교리, 편성 적합성’, 항목4는 ‘무기체계 운영개념’이다. ‘전력화 시기와 소요량 판단’도 2개 항목이

<Table 4> Definition of final identified impact factor

구분	영향요인	요인별 개념 정의
A. 무기체계 필요성 입증	군사전략 구현 능력	국방정책, 군사전략의 구현을 위해 현존연합예비 전력 등 능력 구비
	적 위협 대응 능력	북한군/주변국 등 잠재 위협요소에 대응 가능한 능력 구비
	작전환경의 변화	미래 작전지역 확장과 병력 감축에 따라 상응하는 무기체계 확보
	전력 발휘 완전성	감시-결심-대응-방호체계의 완전한 전력 발휘 보장
	현 무기 수명주기	현용 무기체계의 수명주기가 도래하기 전에 대체되는 전력 확보
B. 편성 및 운영개념 설정	군부대구조 발전계획	군/부대구조 발전계획과 연계 전투(지연)부대 등의 규모 등 고려 편성
	전술교리 연계성	무기체계 운용과 연계 합참/군의 제대별 발전시킨 전술교리 연계성 유지
	합동성/상호운용성	지상, 해상·상륙, 공중 무기체계의 합동성과 상호운용성 보장
	전투수행 방법	전장에서 임무수행 위해 전투하는 모습을 고려한 운영개념 설정
C. 전력화 시기 및 소요량 판단	부대유형/ 임무별 소요 기준	군 /상비, 예비 등 부대유형과 전투, 투지원 등 임무 고려 소요 기준 적용
	현용 전력 전환과 배치계획	신규 무기체계 전력화 고려 현 무기체계 도태와 타 부대 전환 배치
	방산업체 생산능력	업체의 생산량은 연도별 야전 배치 물량과 생산 라인 유지를 고려 판단
D. 작전운용 성능설정	임무수행 연계 시기	부대별 수행임무를 고려하여 요망하는 시기에 야전 배치 및 편성
	항목 유형에 맞는 성능	항목별로 적절한 기준 유형별 요구성능 적용으로 설계/제작 용이성 보장
	무기 운용환경 고려 성능 설정	한반도/작전지역의 운용환경을 고려하여 무기체계의 성능 설정
	전력화시기와와의 최적성	M&S 기법 등 적용, 전력화 시기/비용, 요구성능 최적화 설계
	진화적인 요구성능	기술발전과 전력화 기간 등 고려,단계적 향상된 성능 제시
E. 전력화 지원	전장 성능발휘 보장	성능발휘에 필요한 주요 영향요인 등을 반영하여 설정
	교리, 편성, 교육훈련, 시설소요	전술교리와 부대편성,교육훈련,시설소요 등 누락없이 상호연계성 유지
	상호운용성 위한 H/W, S/W,주파수 확보	무기체계 상호운용성 보장 위한 하드웨어/소프트웨어,주파수 등 확보
	개략 RAM 목표값	유사한 무기 운용 참고하여 개략적인 RAM 목표값 제시
	표준화 및 호환성	무기조달 등을 효율적 수행 위한 표준 설정,규격/성능상 상호교환
	개략 정비개념 및 정비계획	소요기획 단계임을 고려 개략적인 정비개념 및 정비계획 제시
군수지원인력소요	무기체계 야전배치 계획에 따라 장비 운용 위한 인력소요 판단	

며, 항목5는‘전력화 시기’, 항목6은‘소요량 판단’이다. ‘작전운용성능’역시 2개 항목이며, 항목7은‘운영개념 충족’, 항목8은‘전력화 시기와와의 최적화’이다.

* 김홍빈, 앞의 책, pp.227-231.

** 고유치는 요인이 설명 가능한 변수의 분산크기를 나타내며, 1이상의 의미는 하나요인이 변수 1개 분산을 설명해 준다는 것임. 요인적재치는 변수와 요인 간 상관관계를 나타내며, 데이터 분석을 위해 0.5이상되어야 중요한 의미를 가지는 변수 가치가 있다고 판단.

<Table 5> Rotational Component Matrix of Factor Analysis

요 인	영향요인	항목*	
		1	2
A. 무기체계 필요성 입증 요인	군사전략 구현	0.489	-0.157
	적 위협 대응 능력	0.684	0.192
	군사력건설/단위전력 증강 방향	0.685	0.128
	현용 무기체계 수명주기	0.749	0.164
	작전환경의 변화 대응	-0.040	0.903
	전력발휘 완전성	0.244	0.841
B. 편성 및 운영개념 설정 요인	군부대구조 발전계획	0.183	0.865
	전술교리 연계성	0.143	0.882
	전투수행 방법	0.894	0.133
	합동성 및 상호운용성	0.872	0.197
C. 전력화시기 및 소요량 판단 요인	입무수행 연계 시기 판단	0.867	0.131
	현용 전력 전환과 배치계획	0.828	0.164
	부대유형 및 임무별 소요기준	0.347	0.755
	방산업체 생산능력	0.025	0.904
D. 작전운용 성능 설정 요인	운용환경을 고려한 성능	0.848	0.033
	진화적인 요구성능	0.896	0.056
	전장 성능발휘 보장	0.748	0.230
	배치시기외의 최적성	0.208	0.827
	항목 유형에 맞는 성능	0.007	0.894
E. 전력화 지원요소 결정 요인	교리, 편성, 교육훈련, 시설소요	0.121	0.843
	상호운용을 위한 HW, SW, 주파수 확보	0.003	0.800
	개략적인 RAM 목표값	0.648	0.020
	표준화 및 호환성	0.697	0.318
	개략적인 정비개념 및 계획	0.781	-0.074
	군수지원 인력소요	0.585	0.411

<Table 6> Cronbach's Alpha value for each factor

요 인	무기 체계 필요성	편성 및 운영 개념	전력화 시기 및 소요량	작전 운용 성능	전력화 지원	
Cronbach's Alpha	1항목	0.627	0.732	0.667	0.791	0.617
	2항목	0.733	0.760	0.626	0.679	0.646

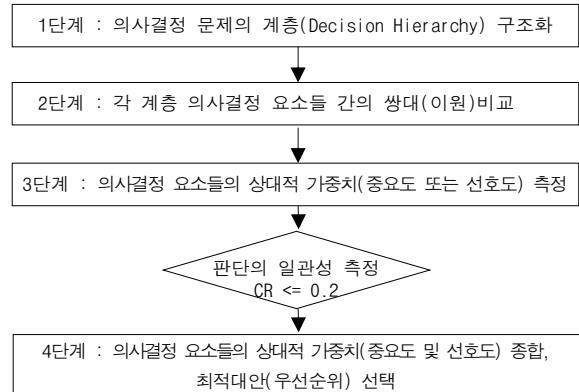
‘전력화 지원요소’도 2개 항목이며, 항목9는‘전투 발전요소’, 항목10은‘종합군수지원요소’로 정리할 수 있다.

4.4 영향요인 우선순위 분석결과

4.4.1 AHP 계층구조

AHP의 기본적 형태는 대안들로 구성되는 계층구조를 이루는 것이 일반적이다. 단계를 구성한 후에는 최종 목표를 위해 각 평가기준의 가중치를 산출하고, 목표에 대한 최적 대안을 선택하게 된다[9].

AHP 기법 적용 절차는 그림 3과 같은 4단계로



[Figure 3] AHP 기법 적용절차

거친다.

소요기획 과정의 요인을 더 유의미한 결과를 도출하고 체계적인 관리를 위해 요인을 범주화시키며, 4개 계층으로 분류[10]가 필요하다. 이는 영향요인을 단계별로 분석하고, 대응전략 수립이 가능하도록 하는 것이다.

영향요인을 계층화하면 그림 4와 같이 4단계로 나누어진다. 1계층은 목표로서 소요기획 과정의 영향요인으로, 2계층은 필요성 입증인데 편성/운영개념, 전력화시기/소요량, 작전운용성능, 전력화지원 등 5개 항목으로 구성된다. 3계층은 항목별 2개 항목씩 총 10개 항목의 분류체제로 구성되고, 4계층은 계층 3의 영향요인 하부 요인으로 구성된다.

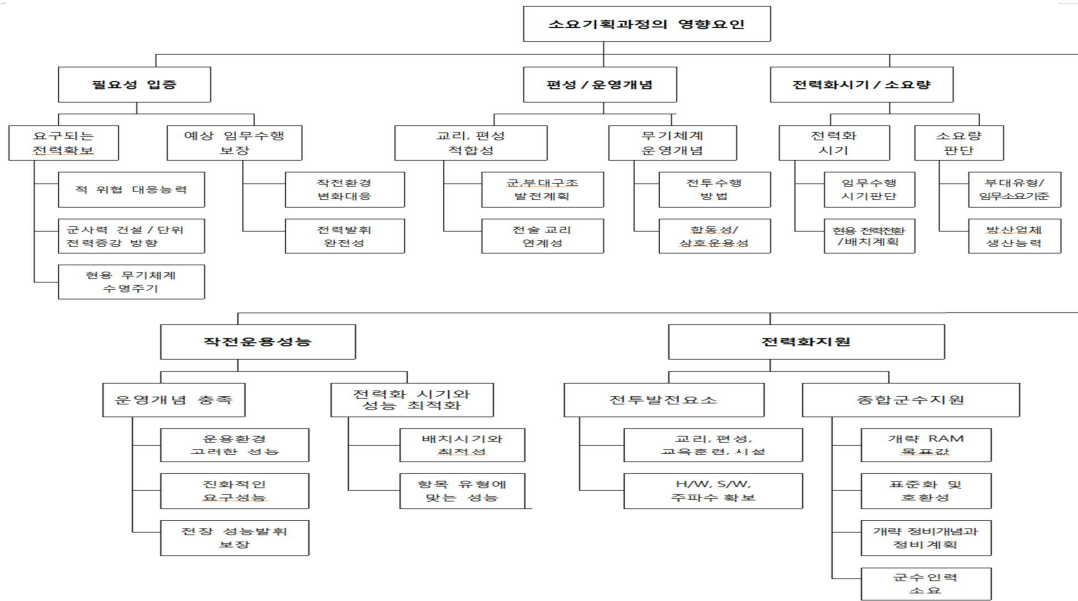
4.4.2 AHP 설문조사

3차례 델파이(Delphi)조사는 SPSS를 활용하여 분류체계를 정립하고, AHP구조후 개별 영향요인의 우선순위를 결정하였다.

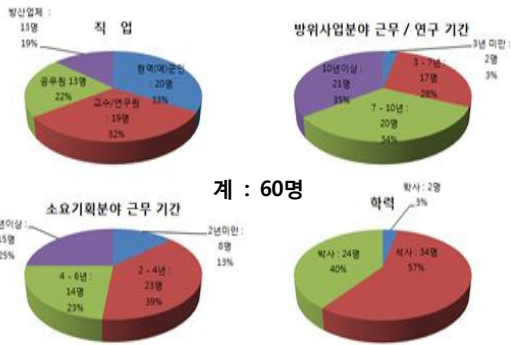
설문대상자는 운전자, 교수/연구원, 공무원, 방산업체 등 4개 그룹으로 구분된다. 이들 중 전문가 60여 명을 대상으로 설문을 하였으며, 통계학적 특성은 그림 5와 같다.

* 회전된 성분행렬로서 요인분석 결과 요인별로 영향요인이 유사성분끼리 묶이는 것을 나타냄.

예) A요인의 경우, 항목1은 023, 032, 051로 묶이고, 항목2는 062, 080으로 묶임. ‘-’등 숫자가 낮을수록 묶인 요인과는 관계성이 낮다고 할 수 있음



[Figure 4] Influencer Hierarchy



[Figure 5] Demographic Characteristics of AHP survey candidates

4.4.3 AHP 설문분석

계층 분석적에 활용 도구는 'Expert Choice'로서, 분석한 결과, 일관성 검증에서 0.2이상은 제외하였다. 영향요인 분석은 항목별 평가결과 분석, 세부 항목 분석, 3개 그룹의 집단별 분석으로 구분하였다.

계층별 평가결과는 표 7과 같이 개별 영향요인의 평가 결과를 종합분석하여 우선순위를 선정하였고, 집단별 평가는 운용자, 연구자, 사업관리/개발자 집단으로 구분하였다.

대분류 항목의 중요도 평가 결과, 무기체계 필요성(0.368)과 작전운용성능(0.260)의 영향이 큰 것

<Table 7> Composite weights and Evaluation priority

계층 1 (목표)	계층 2 (대분류)	계층 3 (중분류)	계층 4 (소분류)	종합가중치	우선순위	
무기체계 소요기획 과정의 영향요인 1.000	필요성 입증 0.368	요구되는 전력 확보	적 위협 대응 능력	0.628	0.148	1
		예상 임무수행 보장	군사력건설 및 단위전력증강방향	0.215	0.051	7
		현용 무기체계 수명주기	현용 무기체계 수명주기	0.157	0.037	13
	편성 및 운영 개념 0.161	교리, 편성 적합성 0.377	군부대구조 발전계획	0.556	0.034	14
			전술교리 연계성	0.444	0.027	17
		무기체계 운영개념 0.623	전투수행방법	0.587	0.059	6
			합동성 및 상호운용성	0.413	0.041	12
	전력화 시기 / 소요량 0.135	전력화 시기 0.524	임무수행 연계 시기 판단	0.594	0.042	11
			현용 전력전환과 배치계획	0.406	0.029	16
	작전 운용 성능 0.260	소요량 판단 0.476	부대유형 및 임무별 소요기준	0.727	0.047	8
			방산업체 생산능력	0.273	0.018	19
			운용개념 충족 0.706	운용환경 고려한 성능	0.377	0.069
	전력화지 원 0.077	전투발전 요소 0.439	교육훈련, 시설 소요	0.442	0.015	20
			상호운용성 위한 HW, SW, 주파수 확보	0.558	0.019	18
		종합군수 지원 0.561	개략적인 RAM 목표값	0.345	0.015	20
			표준화 및 호환성	0.320	0.014	22
			개략적인 정비개념과 정비계획	0.206	0.009	23
		군수지원 인력소요	0.129	0.006	24	

<Table 8> Evaluation result by major category

구 분	운용자 집단	연구자 집단	사업관리/개발자 집단	종합 결과
필요성 입증	0.477	0.473	0.190	0.368
편성 및 운영개념	0.173	0.144	0.140	0.161
전력화시기 및 소요량	0.093	0.118	0.193	0.135
작전운용성능	0.204	0.199	0.370	0.260
전력화 지원	0.054	0.066	0.107	0.077

<Table 9> Evaluation result by group of sub category

구 분	운용자 집단		연구자 집단		사업관리/개발자 집단		종합결과	
요구되는 전력 확보	0.265	1	0.276	1	0.145	2	0.236	1
예산 임무수행 보장	0.212	2	0.197	2	0.045	8	0.132	3
교리 편성 적합성	0.053	6	0.089	4	0.033	9	0.061	8
무기체계 운영개념	0.120	4	0.055	7	0.107	4	0.100	4
전력화 시기	0.053	6	0.075	5	0.071	7	0.071	6
소요량 판단	0.040	8	0.043	8	0.122	3	0.064	7
운영개념 충족	0.139	3	0.135	3	0.279	1	0.184	2
전력화시기와 성능 최적성	0.065	5	0.064	6	0.091	5	0.076	5
전투발전요소	0.034	9	0.026	10	0.032	10	0.034	10
종합군수지원	0.020	10	0.040	9	0.075	6	0.043	9

을 알 수 있다. 집단별로 보면, 표 8에서 보듯이 운용자 집단과 연구자 집단은 ‘필요성 입증’이, 사업관리/개발자 집단은 작전운용성능이 높게 나타났다.

중분류 항목의 결과는 요구되는 전력 확보(0.236)가 높게 나타났다. 집단별로 보면, 표 9와 같이 운용자와 연구자 집단의 경우 ‘요구되는 전력 확보’가 높게 나타났고, 사업관리/개발자 집단은 운영개념 충족을 큰 요인으로 보았다.

소분류 항목의 결과를 보면, ‘적 위협 대응 능력’(0.148), ‘작전환경 변화 대응(0.072)’, ‘운용환경 고려한 성능(0.069)’, ‘전장 성능 발휘 보장(0.068)’, ‘전력발휘 완전성(0.060)’등 순으로 나타났다.

개별 항목의 집단별로 보면, 표 10과 같이 운용

<Table 10> Evaluation result by individual influencer group

구 분	운용자 집단		연구자 집단		사업관리/개발자 집단		종합	
적 위협 대응 능력	0.159	1	0.179	1	0.092	2	0.148	1
군사력건설 및 단위전력 증강방향	0.064	4	0.056	4	0.029	13	0.051	7
현용 무기체계 수명주기	0.042	9	0.041	10	0.024	15	0.037	13
작전환경의 변화 대응	0.135	2	0.113	2	0.019	19	0.072	2
전력발휘 완전성	0.077	3	0.084	3	0.026	16	0.060	5
군/부대구조 발전계획	0.024	15	0.044	7	0.023	17	0.034	14
전술교리 연계성	0.029	14	0.044	7	0.010	23	0.027	17
전투수행방법	0.066	6	0.030	14	0.078	4	0.059	6
합동성 및 상호운용성	0.064	4	0.025	16	0.028	14	0.041	12
임무수행 연계 시기 판단	0.035	12	0.044	7	0.038	10	0.042	11
현용 전력 전환과 배치계획	0.018	18	0.031	13	0.033	11	0.029	16
부대유형 및 임무별 소요기준	0.031	13	0.035	12	0.065	5	0.047	8
방산업체 생산능력	0.009	20	0.007	23	0.056	6	0.018	19
운용환경 고려한 성능	0.053	7	0.055	5	0.089	3	0.069	3
진화적인 요구성능	0.050	8	0.030	14	0.053	7	0.047	8
전장 성능발휘 보장	0.036	11	0.050	6	0.137	1	0.068	4
배치시기와의 최적성	0.042	9	0.040	11	0.049	8	0.046	10
항목유형에 맞는 성능	0.022	16	0.025	16	0.043	9	0.030	15
교리 편성 교육훈련 시설소요	0.014	19	0.012	20	0.014	22	0.015	20
상호운용성 위한 HW, SW, 주파수 확보	0.020	17	0.014	19	0.018	20	0.019	18
개략적인 RAM 목표값	0.008	21	0.009	21	0.032	12	0.015	20
표준화 및 호환성	0.005	22	0.017	18	0.021	18	0.014	22
개략 정비계획과 정비계획	0.004	23	0.009	21	0.015	21	0.009	23
군수지원 인력소요	0.002	24	0.006	24	0.008	24	0.006	24

자와 연구자 집단은 전체 결과의 가중치에서 1위로 평가된 ‘적 위협 대응 능력’을 가장 높게, 사업관리/개발자 집단은 차순위로 평가하였다.

표 10의 24개 영향요인 중 10위 이내인 요인들은 필요성 입증 4개, 편성/운영개념 1개, 전력화시기/소요량 1개, 작전운용성능 4개이다. ‘필요성 입증’은 총 5개 중 4개 요인이 10위권 이내이다.

대분류 항목의 가중치 상에서 2위인 ‘작전운용성능’항목은 10위권 이내 요인이 4개로서, ‘필요성 입증’항목과 비교 시 좀 뒤에 있으나 중요한 항목으로 판단된다. 또한 ‘편성/운영개념’과 ‘전력화시기/소요량’항목은 10위이내로 각 1개 요인으로 동일하나, ‘편성/ 운영개념’요인이 우위에 있는 것으로 보인다. ‘전력화지원’은 소요기획 단계 보다는 획득관리 단계에서 보완시키기 때문에 하순위에 있는 것으로

<Table 11> Composite weights

구 분	종합		운용자 집단		연구자 집단		사업관리 개발자 집단	
	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
적 위협 대응 능력	0.148	1	0.159	1	0.179	1	0.092	2
작전환경의 변화 대응	0.072	2	0.135	2	0.113	2	0.019	19
운용환경 고려한 성능	0.069	3	0.053	7	0.055	5	0.089	3
전장 성능발휘 보장	0.068	4	0.036	11	0.050	6	0.137	1
전력발휘 완전성	0.060	5	0.077	3	0.084	3	0.026	16

로 판단된다.

4.4.4 분석결과 종합

분석 결과 종합 가중치는 표 11과 같이 ‘적 위협 대응 능력’이 0.148로 큰 영향요인으로 나타났고, 작전 환경 변화 대응(0.072), 운용 환경 고려한 성능(0.069), 전장성능 발휘 보장(0.068), 전력 발휘 완전성(0.060)순으로 나타났다.

종합 가중치를 대분류 항목의 요인별로 살펴보면, ‘필요성 입증’단계요인은 ‘적 위협대응능력(0.403)’이, ‘편성/운영개념’은 ‘전투수행 방법(0.366)’이, ‘전력화시기/소요량’은 ‘부대 유형/임무별 소요기준(0.346)’이, ‘작전운용성능’은 ‘운용환경 고려한 성능(0.266)’이, ‘전력화지원’은 ‘상호운용성 위한 H/W, S/W, 주파수 확보(0.245)’가 영향이 큰 요인으로 나타났다. 이 중 필요성 입증의 ‘적 위협 대응 능력’이 가중치가 높았고, 이어서 ‘전투수행방법’과 ‘소요기준’, ‘무기의 성능’순으로 나타났다. 중/소분류 종합은 표 12와 같다.

이 같은 결과의 의미는 소요기획 시 복 및 잠재적 위협으로부터 자체 대응 능력을 보유하는 것이 긴요함을 말해 준다. 또, 작전지역 확장과 병력감축 등 환경변화에 유연하게 대응하고, 싸우는 방법에 따른 무기체계의 성능과 수량, 합동성과 상호운용성 등의 영향요인이 중요하다”는 것을 의미한다.

4.5 AHP 영향요인 우선순위에 따른 군사력 건설

<Table 12> Composite weights of Small and medium

계층 2 (대분류)	계층 3 (중분류)		계층 4 (소분류)		종합 가중치
필요성 입증	요구되는 전력확보	0.641	적 위협 대응 능력	0.628	0.403
편성/운영개념	무기체계 운영개념	0.623	전투수행 방법	0.587	0.366
전력화 시기 /소요량	소요량 판단	0.476	부대유형 및 임무별 소요기준	0.727	0.346
작전운용 성능	운영개념 충족	0.706	운용환경 고려한 성능	0.377	0.266
전력화 지원	전투발전 요소	0.439	상호운용성 위한 H/W, S/W, 주파수 확보	0.558	0.245

방법

총 24개 영향요인의 우선순위 분석결과를 기초로 4가지 주요 영향요인에 대해 정책적 대응방향을 제시하였다.

첫째, ‘적 위협 대응 능력’요인의 경우 군사전략 구현을 위한 요구전력을 확보하기 위해 북과 주변국 위협으로부터 효과적인 대응 위한 능력을 갖추는 것이다. 이는 상대국의 능력을 정확하게 아는 것이 필요하다. 특히 합참에서 소요결정 시점의 차이가 있는 경우는 소요제기부터 적 능력의 변화와 우리군의 현 능력을 비교하는 추적관리시스템이 필요하다. M&S 기법 등 적용으로 총 전력분석을 통한 계량화된 능력 도출 등이 한 예이다.

둘째, ‘작전환경의 변화 대응’은 미래전 양상과 임무를 고려하는 것인데, 상대적 작전지역의 확대와 병력 감축에 따른 대응 무기체계 확보가 핵심으로서 무기체계의 능력과 수량의 정확한 판단이 필요하다. 이때 전장감시-지휘통제-타격 등 균형 차원에서 순위에 따라 전력화 추진이 필요하다.

셋째, ‘운용환경을 고려한 성능’의 경우 무기 작전 운용성능이 작전환경과 합동개념의 충족, 그리고 세계적 운용 여건을 고려한 성능과 능력 체제로 획득 대안 선택이 보장되어야 한다.

넷째, ‘전력발휘 완전성’은 전력 운용 간에 종합

전력발휘 효과를 나타낼 수 있는 지표가 된다. 먼저 결심권자가 종합 판단을 할 수 있는 정보와 핵심표적에 대해 실시간 획득 가능한 무기체계가 필요하다. 이어 이를 실시간에 전파하고 신속한 결심을 위한 지휘통제체계, 적시적 대응을 위한 무기체계, 그리고 생존성 보장 가능한 무기체계 등 전반적으로 균형된 능력을 구비 해야만 전투력 발휘가 가능하다. 유념해야 할 것은 감시정찰 기능이 미국 의존도가 높기 때문에 조기에 확보해야 하며, 주 전력과 지원전력이 패키지로 구비 되어야만 전력의 완전 발휘가 가능할 것이다.

지금까지 살펴본 우선순위는 소요기획 시 전문가의 의견을 고려한 일반적인 접근방법이며, 상황에 따라 조정될 수가 있다.

5. 결 론

본 연구는 먼저 전문가의 정성적인 방법에 의한 25개 영향요인 식별과 중요도 평가를 실시한 후 요인분석과 신뢰도 분석을 통해 정량적 검증으로 24개의 영향요인을 확정하였다.

이어서 상대적 가중치 산정을 위해서 계층구조에 근거한 설문조사를 실시하여 AHP 기법에 의한 우선순위 선정결과, 다음과 같이 분석되었다.

첫째, 소요기획 과정의 영향요인 대분류에서는 ‘필요성 입증’이 영향이 큰 것으로 분석되었고, 이어 ‘작전운용성능’이었다. 집단에서는 운영자와 연구자 집단이 ‘필요성 입증’을, 사업관리/개발자는 ‘작전운용성능’ 항목을 영향요인이 큰 것으로 보았다. 사업관리/개발자 집단이 작전운용성능을 큰 영향요인으로 판단한 것은 획득관리 차원의 접근이나, 종합분석에서 보듯이 ‘필요성 입증’이 무기 설계 과정에서 실제 중요한 요인임을 알 수 있다.

둘째, 중분류 10개 항목에서는 요구되는 전력 확보, 운영개념 충족, 예상 임무수행 보장, 무기체계 운영개념, 전력화 시기와 성능 순으로 영향이 큰 것으로 분석되었다. 집단별로는 운영자와 연구자 집단이 ‘요구되는 전력확보’를, 사업관리/개발자 집단은 ‘운

영개념 충족’을 큰 영향요인으로 보았다. 중분류와 대분류 요인 우선순위와 집단 간 이해관계는 있지만 거의 일치하고 있음을 알 수 있다.

셋째, 소분류 영향요인 24개 우선순위를 분석 결과, 적 위협 대응 능력, 작전환경의 변화 대응, 운용환경을 고려한 성능, 전장성능 발휘 보장, 전력 발휘 완전성 순이었다. 집단별 분포는 운영자와 연구자 집단 공히 ‘적 위협 대응 능력’을, 사업관리/개발자 집단은 ‘전장 성능발휘 보장’을 영향요인이 큰 것으로 보았다.

넷째, 중분류와 소분류의 가중치만을 곱한 종합가중치를 대분류된 항목별로 분석 결과, ‘적 위협 대응 능력’이 타 요인보다 가중치가 높은 것은 무기체계 소요기획에서 필요성 입증의 핵심 요인임을 말해주고 있다.

따라서 군사력 건설에서 위협에 효과적인 대응을 위해 정확한 분석 후, 대응책을 강구해 나가야 한다. 또한 소요기획 시 무기체계가 필요한지를 논리적으로 입증하는 것이 중요하며, 비중 있는 영향요인은 중점적으로 고려해야 할 것이다.

군사력 건설에서 소요결정 후 방사청 중심의 획득관리에서 과학적 도구와 기법을 사용하고 있으나, 그 이전 단계의 소요기획, 즉 무기체계 설계 과정에서 SE 개념을 적용하여 환경변화와 적 위협을 고려하고 군의 니즈를 분석 후 설계를 시작하는 것이 결국 획득의 원칙을 달성하는 지름길임을 알아야겠다.

본 연구를 통해 무기체계 설계간에 영향요인 및 상대적 우선순위에 관한 보다 발전적이고 현실적인 정책적 대응방안이 강구되기를 기대한다.

References

1. DAPA 11-1690000-001840-11/-00200-01, SE Based TRR/Risk management Guide Book('17.6/'18.3)
2. Kim H. B., 「Joint Force Planning I」, KNDU, 2017, p.61.
3. JCS, 「Future JOBC Objective」, 2018.

4. KNDU, 「Joint Force Planning」, 2015, p.64.
5. MND Instructions 2216, pp. 178-179.
6. SMI, 「Development Plan of Defense Analysis and Evaluation to Support Rational Decision Making」, 2015, p.11.
7. SMI Data(2015, 12).
8. Kim B.O, 「Analytic Hierarchy Process, Analysis Method」,(2015, 04).
9. Wind, Yoram and T. L. Saaty, “Marketing Application of the AHP”, *Management Science*, Vol.1, No.27, 1980, pp.645-668.
10. Kueon T.I., 「A Study on Derivation of Priority Factors for Tourist Site Remodeling Project」, SEJONG University Doctor Paper, 2008. p.61.
11. Kim S.P., 「SE ‘19 First Work Shop, Importance of planning requirements」, (2019, 01).