creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2022년 2월
박사학위논문

PMTE 패러다임에 의한 소요기획체계 연구

조선대학교 대학원

군사학과

유 은 재

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

PMTE 패러다임에 의한 소요기획체계 연구

A Study on the Requirement Planning System
By the PMTE Paradigm.

2022년 2월 25일

조선대학교 대학원

군사학과

유 은 재

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

PMTE 패러다임에 의한 소요기획체계 연구

지도교수 장 상 국

이 논문을 군사학 박사학위신청 논문으로 제출함

2021년 10월

조선대학교 대학원

군사학과

유 은 재

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

유은재의 박사학위 논문을 인준함

위원장 ＫＡＩＳＴ 교수 양병희 (인)

위 원 경남대학교 교수 엄홍섭 (인)

위 원 조선대학교 교수 김법헌 (인)

위 원 조선대학교 교수 장영호 (인)

위 원 조선대학교 교수 장상국 (인)

2022년 1월

조선대학교 대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

표 목 차 ····· iv

그림 목차 ····· vi

ABSTRACT ····· viii

제1장 서론 ····· 1

제1절 연구 배경 및 목적 ····· 1

제2절 연구 범위 및 방법 ····· 3

제2장 이론적 배경 ····· 6

제1절 소요기획체계 ····· 6

1. 국방기획관리체계 ····· 6

2. 소요기획체계와 전투발전체계 ····· 8

3. 국방획득체계 ····· 18

제2절 시스템엔지니어링과 PMTE 패러다임 ····· 25

1. 시스템엔지니어링 ····· 25

2. PMTE 패러다임 ····· 29

3. PMTE 패러다임 적용 연구사례 ····· 36

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제3절 과학기술발전에 따른 소요기획체계의 변화 ····· 39

1. 미국 육군 미래사령부 조직 변화 ····· 39

2. 한국 육군의 과학기술 적용 노력 ····· 40

제3장 연구설계와 실증적 연구 및 결과 분석 ····· 44

제1절 연구설계 ····· 44

1. 연구모형과 연구가설 ····· 44

2. 변수의 조작적 정의 및 측정 도구 ····· 46

3. 조사대상 및 방법 ····· 47

제2절 선행연구 분석 및 소요기획체계 핵심요소 도출 ····· 54

1. 선행연구 분석 ····· 54

2. 소요기획체계 핵심요소 도출 ····· 60

제3절 실증적 연구결과 분석 ····· 76

1. 계층구조 설정 ····· 76

2. 설문조사 및 가중치 산정 ····· 77

3. 가설 검증 및 분석 결과 논의 ····· 78

제4절 연구결과의 함의 ····· 92

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제4장 소요기획체계 개선방안 ····· 96

제1절 소요기획체계 절차 개선 ····· 96

1. 과학기술 선도형 소요기획체계 발전 ····· 96

2. 개념 선도형 소요기획체계 발전 ····· 98

제2절 소요기획체계 방법 개선 ····· 103

1. 운용요구서 작성능력 구비 ····· 103

2. 능력기반평가 방법 정립 ····· 107

3. 진화적 작전운용성능 개발 수단으로 활용 ····· 110

제3절 소요기획체계 도구 개발 ····· 111

1. 모의분석 도구 성능개량 및 개발 ····· 111

2. M&S 데이터베이스 축적 시스템 구축 ····· 114

제4절 소요기획체계 환경 개선 ····· 116

1. 소요기획체계 조직 보강 ····· 116

2. 소요기획체계 소통방법 개선 ····· 120

3. 소요기획체계 전문인력 양성 ····· 122

제5장 결 론 ····· 125

제1절 연구내용 요약 및 의의 ····· 125

제2절 연구의 한계 및 향후 연구 방향 ····· 128

참고문헌 ····· 130

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

<표 2-1> 합동전투발전체계 ····· 16
<표 2-2> 육군전투발전체계 ····· 17
<표 2-3> 운용요구서 ····· 22
<표 2-4> SE 표준에 명시된 소요기획 단계 활동 ····· 29
<표 2-5> PMTE 패러다임 요소의 정의 ····· 31
<표 2-6> PMTE 패러다임 적용 연구사례 ····· 37
<표 2-7> 소요기획단계에 적용 가능한 PMTE 요소 ····· 37
<표 2-8> 육군 과학기술그룹별 연구내용 ····· 43
<표 3-1> 설문대상자 분석 ····· 49
<표 3-2> 연도별 연구 수량 분석 ····· 54
<표 3-3> 연도별 기술선도 소요기획 연구논문의 수 ····· 55
<표 3-4> 기술선도 연구와 소요기획 전체 연구의 수 비교 ····· 55
<표 3-5> 소요기획 연구범위 분석 ····· 56
<표 3-6> 연구방법 분석 ····· 57
<표 3-7> 사례연구방법 분석 ····· 57
<표 3-8> 측정지표 및 분석방법 ····· 58
<표 3-9> 연구논문 발전방안 정리 ····· 66
<표 3-10> PMTE 패러다임 핵심요소 도출 ····· 69
<표 3-11> 절차(Process) 핵심요소 빈도수 ····· 70
<표 3-12> 절차(Process) 핵심요소 ····· 71
<표 3-13> 방법(Method) 핵심요소 빈도수 ····· 71

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 3-14> 방법(Method) 핵심요소 ····· 72
<표 3-15> 도구(Tool) 핵심요소 빈도수 ····· 72
<표 3-16> 도구(Tool) 핵심요소 ····· 73
<표 3-17> 환경(Enviroment) 핵심요소 빈도수 ····· 73
<표 3-18> 환경(Enviroment) 핵심요소 ····· 74
<표 3-19> PMTE 패러다임 관점 핵심요소 종합 ····· 75
<표 3-20> 난수 지수(Random Index) ····· 78
<표 3-21> PMTE 패러다임 대항목 요소의 정의 ····· 79
<표 3-22> 대항목 중요도 분석결과 ····· 80
<표 3-23> 절차 분야 소항목의 정의 ····· 82
<표 3-24> 소항목 절차에 대한 중요도 분석결과 ····· 83
<표 3-25> 방법 분야 소항목의 정의 ····· 84
<표 3-26> 소항목 방법에 대한 중요도 분석결과 ····· 85
<표 3-27> 도구 분야 소항목의 정의 ····· 86
<표 3-28> 소항목 도구에 대한 중요도 분석결과 ····· 86
<표 3-29> 환경 조직 분야 소항목의 정의 ····· 87
<표 3-30> 소항목 환경 조직에 대한 중요도 분석결과 ····· 88
<표 3-31> 환경 소통 분야 소항목의 정의 ····· 89
<표 3-32> 소항목 환경 소통에 대한 중요도 분석결과 ····· 89
<표 3-33> 환경 인력 분야 소항목의 정의 ····· 90
<표 3-34> 소항목 환경 인력에 대한 중요도 분석결과 ····· 91
<표 4-1> M&S 기반 획득관리 활동 ····· 112

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

그 림 목 차

<그림 1-1> 연구절차 ····· 5
<그림 2-1> 군사력 건설시스템 ····· 8
<그림 2-2> 국방기획관리체계와 소요기획체계 ····· 10
<그림 2-3> 개념발전 ····· 11
<그림 2-4> 소요제기 ····· 12
<그림 2-5> 소요결정 ····· 12
<그림 2-6> 합동능력통합발전체계와 소요기획체계 ····· 14
<그림 2-7> 소요기획체계의 범위 ····· 15
<그림 2-8> 방위력개선사업 추진절차 ····· 19
<그림 2-9> 신속시범획득사업 절차도 ····· 23
<그림 2-10> 초기단계 투자의 중요성 ····· 27
<그림 2-11> PMTE 패러다임 ····· 30
<그림 2-12> PMTE 패러다임 파이와 피라미드 모형 ····· 31
<그림 2-13> 절차 구조 ····· 32
<그림 2-14> PMTE 패러다임 요소의 안정성 ····· 35
<그림 2-15> 지식, 숙련도, 능력에 대한 시간 효과 ····· 36
<그림 2-16> 국방 M&S 체계 소요기획 프레임워크 ····· 38
<그림 2-17> 과학기술위원회 운영개념 ····· 41
<그림 2-18> 과학기술 그룹 운영개념 ····· 42

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<그림 3-1> 연구 모형 ····· 44
<그림 3-2> 메타분석 단계 적용 ····· 51
<그림 3-3> AHP 기법 적용 ····· 53
<그림 3-4> PMTE 패러다임에 의한 계층구조도 ····· 76
<그림 3-5> J. Martin의 피라미드 안정성 비교 ····· 81
<그림 3-6> 단순화한 시스템엔지니어링 프로세스 ····· 94
<그림 4-1> 과학기술선도형 소요기획절차 개념도 ····· 97
<그림 4-2> 개념발전단계와 분석형태 ····· 99
<그림 4-3> Army Concept Framework(ACF) ····· 100
<그림 4-4> 육군 개념 프레임워크 ····· 102
<그림 4-5> 전력 소요서와 운용요구서 비교 ····· 106
<그림 4-6> 육군 능력기반평가 절차(부대) ····· 108
<그림 4-7> 전차대대 기동분야 요구되는 능력 ····· 109
<그림 4-8> 직·간접 정밀타격능력 평가 및 대안설정 ····· 110
<그림 4-9> 과학기술그룹 CFT로 TF 구성 ····· 117
<그림 4-10> 기능센터 편성 및 기능센터 편성방안 ····· 119
<그림 4-11> 전문교육 후 숙련도의 변화 ····· 122

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

A Study on the Requirement Planning System By the PMTE Paradigm.

Yoo Eunjae
Advisor : Prof. Jang Sangguk, Ph.D.
Department of Military Science
Graduate School of Chosun University

Although the rapid development of science and technology in the Fourth Industrial Revolution era is making requirement planning complicated and challenging, the lack of practitioners' expertise on the requirement planning process further increases the difficulty of requirement planning. The ROK Army strives to create a "high-tech science and technology group" through military innovation to build a "The Hyper-Army: Beyond Limits."

The purpose of this study is to derive critical elements of the requirement planning process, analyze the negative components on requirement creation, and suggest improvement plans for the requirement process based on PMTE (Process, Method, Tool, and Environment) paradigm perspective. To this end, the preceding research analysis derived the critical elements of the requirement planning process and importance for requirement planning practitioners, through measurement tools of the requirement planning process, methods, tools, and environmental field, from the PMTE paradigm perspective. It also analyzed how the importance maintains a balance from the PMTE paradigm perspective, conducted the comparative analysis of how much the

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

practitioners were aware of the development tendency, and proposed problems and improvements.

For empirical research, questionnaires were distributed and analyzed to the practitioners in charge of necessary requirement planning. Meta-analysis was used to analyze the preceding research data to create the questionnaire, and the importance was derived through pairwise comparison after making the questionnaire for AHP (Analysis Hierarchy Process) analysis based on the analyzed data.

The results of this study are as follows. First, the importance of critical elements of the procedures, methods, tools, and environmental fields is not stable, so overall improvement is needed. Second, it is necessary to improve the procedure because the importance of the requirement planning procedure does not correspond to the trend of science and technology development. Third, improvement of the method is also needed since the significance of the required planning system method does not correspond to the trend of science and technology development. Fourth, the importance of the requirement planning system tool does not coincide with the trend of science and technology development, so the improvement of the tool is needed. Fifth, organizations, communication, and manpower in the environmental field of the requirement planning system are not concurrent with the trend of science and technology development, leading to improvement needs.

Based on this study, there are four ways to improve the requirement planning system. First, it is essential to enhance and promote technology-leading requirement planning and concept-leading requirement planning. Second, required military services should be able to write their operating requests. Third, it is necessary to reinforce the requirement planning system's organization, improve the practitioners' expertise, and strengthen communication between developers and demanders. Fourth, it is vital to create M&S requirements to support the requirement planning.

The significance of this study is as follows. First, 22 key elements in the

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

requirements planning system's procedures, methods, tools, and environmental fields were derived as results of preceding research analysis on the requirement planning. Second, a research model was proposed to study ways to improve the requirement planning system. Third, a method of applying and analyzing PMTE paradigm procedures, methods, tools, and environmental into the requirement planning system was proposed.

Key Words : Requirement planning system, PMTE paradigm, Meta-analysis, AHP analysis.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제1장 서 론

제1절 연구 배경 및 목적

4차산업혁명은 정보통신 기술의 융합으로 이루어진 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 로봇, 드론, 자율주행차, 가상현실(VR) 등이 주도하는 차세대 산업혁명을 말한다. 4차 산업혁명에 맞게 군에서도 군사혁신을 추진하고 있다. 군사혁신은 새로운 과학기술을 응용하여 새로운 전력체계를 개발하고, 이와 유관하게 작전운용개념과 조직편성을 발전시켜 조화롭게 운용함으로써 전투 효과를 증폭시키는 것이다.

육군은 2019년 군사혁신을 통해「한계를 넘는 초일류 육군」으로 거듭나는 것을 목표로 전통적 사고와 인식의 틀을 깨고 육군의 의지로 능력과 기술의 한계를 극복해 나가기 위해 육군 기본정책서 『육군 비전 2030』을 발간하였다. 육군 비전에서 제시하는 '초일류 육군'은 병력 의존적 조직을 탈피하여 첨단과학기술로 무장하는 조직을 말한다. 이러한 조직으로 구성된 군을 '첨단과학 기술군'이라고 한다. '첨단과학 기술군'은 미래형 첨단 플랫폼을 갖추고 실시간 초연결·지능화된 조직으로 변모하여 다영역 전장을 지배하는 디지털 육군을 의미한다. 육군은 과학 기술군으로 군사혁신 하기 위하여 4차산업혁명의 혁신적 기술을 기초로 민·관·군·산·학·연과 협업을 통해 미래 소요를 창출하여 군사력 건설에 적용하고 있다. 이를 위해 육군에서는 육군 과학기술위원회를 운용하여 4차산업혁명 시대의 혁신적 기술이 미래 전투수행 개념에 접목되어 소요가 창출될 수 있도록 노력하고 있다.

이를 위한 소요기획체계[1]는 과학기술을 접목하여 소요를 창출, 전력화하기 위한 첫 단계이며 창출된 소요가 명확하지 않으면 그 무기체계 획득은 실패하기 쉽다. 또한 소요의 운용개념을 잘못 설정하여 작전운용성능을 과도하게 설정한다면, 연구개발 기간이 길어지고 예산을 과도하게 소모하게 되어 그 무기체계 획득은 더욱 어려워진다. 무기체계 소요기획은 무기체계획득에 있어서 시금석과 같다. 4차산업혁명에 의한 과학기술의 발달로 무기체계 소요기획은 더욱 복잡해지고 있어 더 전문성 있는 소요기획 능력을 요구하고 있으나 소요기획 실무에 근무하는 인원의 전문성은 계획인사 지침에 의

1) 본 연구에서의 '소요기획'은 소요제안서를 작성하여 소요제기 후 합동참모본부에서 소요 결정, 합동군사전략목표기획서(JSOP : Joint Strategic Objective Plan)에 반영하는 것을 의미한다. '소요기획체계'는 소요창출로부터 JSOP에 소요로 반영하는 단계까지를 포함하는 운영체계 개념이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

해 한 보직에 장기간 근무하는 것이 제한되고, 전문교육 기회가 부족하여 저하되고 있다. 이러한 전문성의 부족은 소요창출을 감소시키는 원인으로 작용하고 있다. 또한 소요기획을 위한 조직은 2013년 1월 1일부로 합동참모본부 중심의 능력기반평가에 의한 '탑-다운식 소요기획 지침'에 의해 대폭 축소되었고, 이로 인해 육군의 소요기획은 더욱 어려움이 가중되었다. 육군은 능력요구만 하도록 설정된 지침에 의해 업무를 수행하였으나 능력요구서만으로 소요를 결정하기 어려워 실무에서는 소요제기서를 작성하여 소요제기를 하다가, 2019년 전력소요서(안) 수준으로 소요제기하도록 지침이 변경되어 하달됨으로써 소요기획 업무수행이 더욱 어려워졌다.

이러한 소요군의 소요기획 어려움 해소를 위해 소요기획 역량 강화는 필수적이나 국방개혁으로 현역을 감축하고 있는 현실에서 인력을 증원하기는 제한된다. 이에 따라 사전개념연구제도가 신설되었으며, 소요군의 소요기획을 전담하여 지원할 목적으로 국방과학연구소에 소요군 소요기획 전담 연구기관을 신설하는 것을 2019-1차 방위사업추진위원회에서 결정한 바 있다. 그러나 소요제기는 방위사업법에 명시된 것처럼 소요군이 수행해야 할 임무이기 때문에 외부의 소요기획능력을 지원받는 것이 아니라 소요창출 및 제기를 위한 소요군 소요기획 역량을 강화하는 것이 필수적이다. 무기체계 획득은 소요창출에서 시작된다. 육군교육사령부의 소요창출 현황은 위에서 언급한 것과 같은 소요기획 역량의 감소로 '15년 6건, '16년 6건, '17년 4건, '18년 9건, '19년 3건으로 점차 감소하고 있다. 육군교육사령부의 소요창출은 육군 전체의 소요기획에 많은 영향을 미치기 때문에 소요창출 감소원인을 분석하여 대안을 제시하는 것은 미래 육군 군사력건설을 위해 중요하다.

본 연구는 육군의 소요창출이 감소하고 있다면 그 원인은 무엇일까? 라는 문제의식을 갖고 시작하였다. 이와 같은 의문을 해결하기 위해 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경이 적절한 균형을 유지하여 소요창출을 원활하게 지원하고 있는가? 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경의 핵심요소는 무엇이며, 이러한 핵심요소를 소요기획 실무자들은 어떻게 인식하고 있고, 이런 인식이 소요창출에 어떤 영향을 주고 있는가? 과학기술 발전에 따른 소요기획체계의 개선방안은 무엇인가? 에 대해 연구하고자 한다.

위와 같은 연구를 수행하기 위한 본 연구의 목적은 PMTE 패러다임 관점에서 소요기획체계 핵심요소를 도출하고, 어떤 핵심요소가 소요창출에 긍정적 영향을 주는지를 분석하여, 긍정적 영향을 주지 않는 핵심요소에 대해 개선방안을 제시하는 것이다. 본 연구를 통해 육군 소요기획체계의 문제점이 무엇인가가 도출되어 육군 미래 전력소요가 원활하게 창출되는 시발점이 되기를 기대해 본다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 연구범위 및 방법

본 연구의 연구범위는 다음과 같다. 첫째, 육군 무기체계 소요기획으로 연구범위를 한정하였다. 이렇게 육군으로 한정한 이유는 육군 소요기획체계가 타 군보다 업무수행 조직과 절차가 명확하게 이루어져 연구가 용이하고, 육군 소요기획체계가 연구되면 타 군도 동일한 개념으로 적용할 수 있으며 육군 무기체계가 소요창출되면 타군도 함께 사용하는 개념으로 발전되기 때문이다. 둘째, 소요기획 절차 중 개념소요를 창출하는 개념발전단계를 중점적으로 연구하고자 한다. 소요기획 절차는 소요군의 개념발전, 소요군의 소요제기, 합참의 소요제기 및 결정으로 이루어진다.[2] 본 연구의 목적이 소요창출 감소원인에 대한 의문점을 해결하기 위한 것이므로 연구범위를 소요기획절차의 개념발전단계로 한정하였다.

본 연구의 중점은 다음과 같다. 첫째, 소요기획체계에 대한 선행연구자료를 검토하여 소요기획체계의 핵심요소를 도출하는 데 중점을 두었다. 소요기획 핵심요소는 소요기획 실무자들의 소요기획체계에 대한 인식을 검토하여 소요창출의 감소원인을 분석하는 데 유용하다. 둘째, 소요기획체계를 PMTE 패러다임 관점에서 분석하는 데 중점을 두었다. J. Martin의 PMTE 패러다임은 “시스템엔지니어링을 수행할 때 절차, 방법, 도구 및 환경 간에 적절한 균형을 맞추는 것이 중요하며 부적절한 균형은 요구자와 개발자 간 갈등을 유발하고 비용증가와 품질 저하로 이어진다”고 하였다. 소요군의 소요제안이 개발자에게 올바르게 전달되어 비용증가와 품질 저하로 이어지지 않기 위해서 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 중요도를 분석하여 균형을 유지하고 있는가를 검증해 보았다. 셋째, 소요기획체계 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 발전추세를 확인하고 현재 실무를 담당하고 있는 인원들의 인식과 일치하고 있는지 검증하여 개선방향을 도출하였다. 넷째, 도출된 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 개선방향에 대하여 육군을 중심으로 문제점을 분석하여 구체적인 개선방안을 제시하였다.

이론적 배경은 소요기획체계와 PMTE 패러다임이다. 먼저 소요기획체계에 대한 이론은 국방전력발전업무 훈령에서 제시하고 있는 소요기획절차를 근거로 제시하였으며, 소요기획체계와 연관된 전투발전체계, 국방기획관리체계, 국방획득체계에 대한 이론을 정리하였다. 다음으로 PMTE 패러다임을 연구하기 위해 시스템엔지니어링에 대한 기본적인 이론을 정리해 보고, 본 연구의 핵심인 PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경 요

2) 국방부, 『국방전력발전업무』 별표#3 , 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

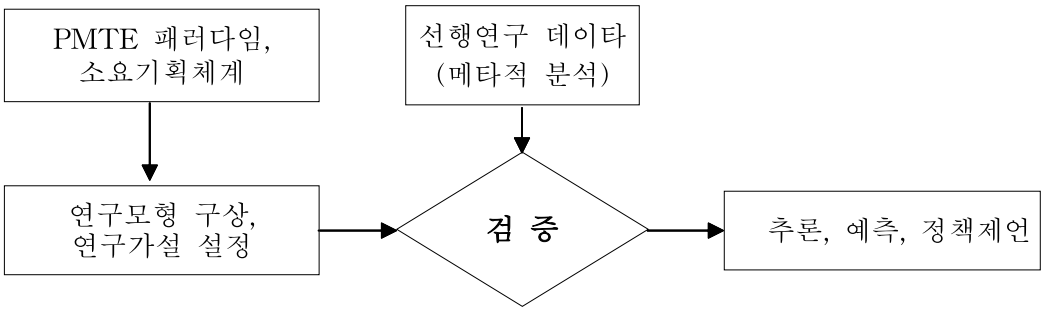
소 간의 상관관계에 대한 이론을 정리하였으며, PMTE 패러다임을 적용한 선행연구사례를 분석하여 연구 방향설정에 적용하였다. 마지막으로 과학기술의 발전에 따른 소요기획체계의 변화를 정리하여 비교분석의 기준으로 사용하였다.

관련 사례분석은 메타분석을 사용하여 정리하고자 한다. 메타분석은 특정 연구주제에 대하여 이루어진 여러 연구결과를 하나로 통합하여 요약할 목적으로 개별 연구의 결과를 수집하여 통계적으로 재분석하는 방법이다. 소요기획체계 선행연구 논문을 분석하여 소요기획체계에 대한 연구동향과 과학기술의 발전에 따른 연구추세를 정리하였다. 또한 선행연구 논문에서 제시한 발전방안을 기초로 소요기획체계의 핵심요소를 도출 정리하였으며 정리된 핵심요소는 AHP로 재분석하였다.

본 연구는 양적 연구방법을 적용하였다. 양적연구는 관측된 현상에 대해 수치화된 자료를 분석, 통계적 추측과정을 이용하여 연구결과를 얻는 방법이다. 연구절차는 <그림 1-1>과 같다. 먼저 PMTE 패러다임 이론과 소요기획체계 규정 및 이론에 관하여 연구하였다. 이론연구에서 검토하고자 했던 문제점인 소요창출의 감소원인을 도출하기 위하여 연구모형을 구상하고 연구가설을 설정하였다. 설정된 가설을 검증하기 위하여 소요기획체계 선행연구논문에서 소요기획 핵심요소[3]를 도출하였다. 핵심요소 도출은 문헌을 종합분석하는 방법인 메타분석을 적용하였으며, 도출된 핵심요소를 PMTE 패러다임 관점으로 정리하여 AHP[4]분석으로 중요도를 평가하고 우선순위를 선정하였다. 이렇게 선정된 중요도와 PMTE 패러다임 이론 및 과학기술 발전추세와의 상관관계를 분석하여 가설을 검증하였고 가설 검증결과를 토대 소요기획체계의 개선방향을 추론하고, 개선방향을 기초로 개선방안을 구체적으로 제시하였다.

3) 선행연구 논문에서 도출된 소요기획체계 발전방안 키워드를 핵심요소라고 하였다.
4) Saaty, T. L.(1980)에 의해 개발된 다 기준 의사결정(multiple criteria decision) 분석방법인 계층화 분석과정(Analytic Hierarchy Process, AHP)은 복잡한 의사결정 문제를 계층적으로 표현하고 그 계층의 항목들 간 쌍대비교(Pairwise comparison)를 통하여 최선의 대안을 도출해 내는 의사결정 기법이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 1-1> 연구 절차

본 연구는 총 5장으로 구성되어 있다. 제1장은 서론으로 연구 배경과 목적, 연구 범위 및 연구방법을 포함하였다. 제2장에서는 이론적 배경으로 소요기획체계, 시스템엔지니어링과 PMTE 패러다임, 과학기술 발전추세에 따른 소요기획체계의 변화에 관하여 살펴보고, 3장에서는 연구를 설계하고 검증하였다. 검증을 위하여 먼저 메타적분석에 의해 소요기획 핵심요소를 도출하고 핵심요소를 AHP기법에 의해 중요도를 평가하여 우선순위를 선정하였다. 그리고 중요도와 PMTE 이론, 과학기술 발전추세를 고려하여 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 개선 방향을 도출하였다. 제4장은 3장에서 분석된 개선방향에 따라 절차, 방법, 도구, 환경 조직, 환경 소통, 환경 인력 순으로 가장 현실적인 개선방안을 제시하였고 제5장은 결론으로 연구결과의 의미, 학문적 함의, 정책적 제안사항, 연구의 제한사항과 향후 연구 방향을 제시하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2장 이론적 배경

제1절 소요기획체계

1. 국방기획관리체계

국방기획관리는 국방목표를 설계하고, 설계된 국방목표를 달성할 수 있도록 최선의 방법을 선택하여 보다 합리적으로 자원을 배분·운영함으로써 국방의 기능을 극대화시키는 관리 활동을 말한다.[5] 우리나라 국방기획관리체계는 PPBEE, 즉 기획(Planning), 계획(Programming), 예산편성(Budgeting), 집행(Execution), 분석평가(Evaluation) 체계로 이루어 진다. 1979년에 미국의 PPB 제도를 도입한 후, 1983년에 제도를 정비하여 현재와 같은 PPBEE 체계로 정착되었다.[6]

기획체계(Planning)는 예상되는 위협을 분석하여 국방목표를 설정하고, 국방정책과 군사전략을 수립하며, 군사력 건설 소요를 제기하고, 적정수준의 군사력을 건설·유지하기 위한 제반 정책을 수립하는 과정을 말한다. 즉, 무기체계 소요를 결정하는 단계이며, 소요 결정된 전력은 합동군사전략목표기획서(JSOP : Joint Strategy Objective Plan)에 수록된다.

계획체계(Programming)는 기획체계에서 설정된 국방목표를 달성하기 위하여 수립된 중·장기정책을 실현하기 위해 소요 재원 및 획득 가능한 재원을 예측·판단하고 연도별 사업별로 추진계획을 구체적으로 수립해 가는 과정을 말한다. 기획과 예산편성을 연결하는 국방중기계획을 작성하는 단계이며, 국방중기계획은 연도 예산편성의 근거가 된다.

예산편성체계(Budgeting)는 회계년도에 소요되는 예산의 사용을 국회로부터 승인받기 위한 절차로써, 체계적이며 객관적인 검토·조정과정을 통하여 국방중기계획의 기준년도 사업과 예산 소요를 구체화하는 과정을 말한다. 방위력 개선사업에 대한 연도 예산은 방사청에서 편성한다.

집행체계(Execution)는 예산편성 후 계획된 사업목표를 최소의 자원으로 달성하기 위하여 제반 조치를 시행하는 과정을 말한다. 주로 방사청이 획득사업에 대한 계약을 하고 예산을 집행하며, 합동참모본부에서 실시하는 시험평가도 집행단계에 해당한다.

---

5) 국방부, 『국방기획관리 기본훈령』, 국방부 훈령 제2513호, (2021. 1. 15), p.4.
6) 김홍빈, “무기체계 소요기획에 관한 영향요인의 우선순위 결정방안 연구”, (광운대학교 대학원 박사학위 논문, 2014), p.8.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

분석평가체계(Evaluation)는 최초 기획단계로부터 집행 및 운용에 이르기까지 전 단계에 걸쳐 각종 의사결정을 지원하기 위하여 실시하는 분석지원 과정을 말한다. 분석평가를 통하여 사업을 진단함으로써 집행의 효율성을 증대시키고, 다음 사업에 반영할 교훈을 도출한다. 각 군 및 합동참모본부에서 실시하는 전투실험 및 분석, 국방부에서 실시하는 소요검증, 사업 타당성 조사 등이 여기에 해당된다.

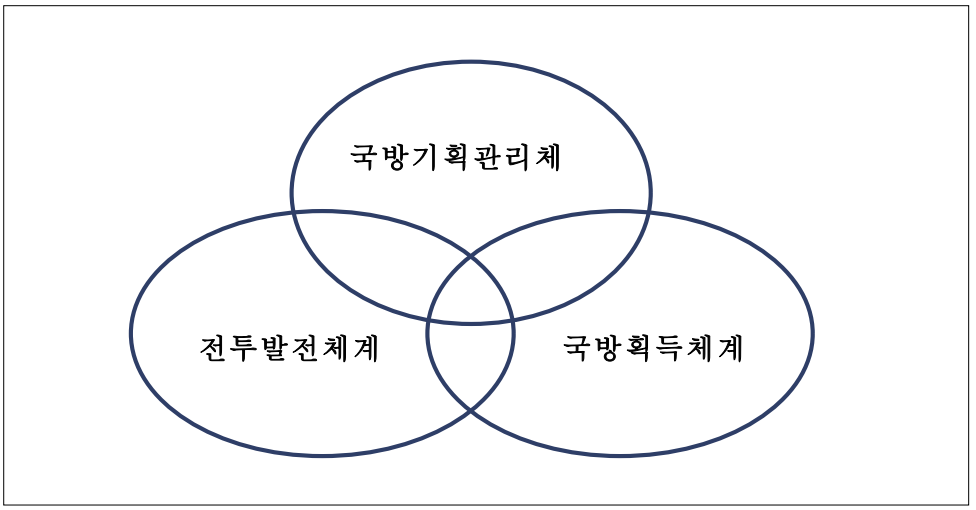
국방기획관리체계는 문서 중심의 업무체계로 각 단계의 문서는 다음 단계 문서의 근거가 된다. 이러한 체계는 특정 기관에 의한 독자적 업무추진이 제한되어 비리 발생 소지를 최소화하는 장점은 있으나 무기체계 획득이 장기간 소요되는 단점이 있다.

국방기획관리체계의 기획체계는 국방목표를 설정하고, 국방정책과 군사전략을 수립하며, 군사력 건설 소요를 제기하고, 적정군사력을 건설·유지하기 위한 제반 정책을 수립하는 과정이다. 이는 보다 나은 수단으로 목표를 달성하기 위하여 장래의 행동에 관한 일단의 결정을 준비하는 과정, 또는 다양한 문제들을 해결하기 위하여 미래를 예측하고 최적의 대안을 개발하기 위한 의사결정을 수행하는 과정을 말한다.[7] 국방기획관리체계는 군사력건설시스템의 한 체계이다.

군사력건설 시스템은 「합동전투발전업무훈령」[8]에 의거 미래의 싸우는 개념을 정립하고 요구되는 능력을 도출하여 전투발전 소요를 창출하는 전투발전체계와 전력발전 소요를 기획하여 국방중기계획의 재원을 배분하고 예산을 편성하여 집행하기 위한 국방기획관리체계, 군의 무기체계 소요를 획득하기 위한 국방획득체계가 상호 복잡하게 얽혀있다. 소요기획체계를 이해하기 위해서는 국방기획관리체계와 전투발전체계, 그리고 국방획득체계 간 관계에 대해 이해해야 한다. 이러한 국방기획관리체계, 전투발전체계, 국방획득체계는 <그림 2-1>에서 보는 바와 같이 서로 중첩되어 운용되고 있다.

7) 합동참모대학, 『군사력건설론Ⅱ』(서울:국방대, 2017), p.1.
8) 국방부, 『합동전투발전업무훈령』국방부 훈령 제2409호, (2020. 3. 18)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 2-1> 군사력 건설 시스템

*출처 : 서상국·장세훈·김용삼, "제4차 산업 혁명기 한국군의 군사력건설 시스템 혁신 방향", 『국방정책연구』 제33권 제1호, 2017, p.173.의 내용 정리

2. 소요기획체계와 전투발전체계

가. 소요기획체계

소요(Requirements)의 통상적인 개념은 요구조건 또는 필요한 것을 말하며, 광의의 개념과 협의의 개념으로 구분해 볼 수 있다. 광의의 소요는 승인된 군사목표, 임무 또는 책임을 완수할 수 있는 능력을 갖출 수 있게 하도록 적절한 자원 배분을 합법화하는 필요성이라 할 수 있다. 이는 기획이나 계획수립과정에서 사용한다. 즉, 국방목표를 달성하기 위하여 군사전략을 수립하고, 이러한 전략을 실천하기 위하여 군사조직을 편성하며, 편성된 조직체계에 임무가 부여된다. 협의의 소요는 어떤 부대가 일정 기간 또는 시기에 어떤 임무 수행을 위해 필요한 지정된 품목의 총수량을 뜻한다. 이를 비교해 보면 광의의 소요는 장기적인 획득을 의미하며 협의의 소요는 단기적인 획득을 의미한다고 볼 수 있다. 소요는 현존능력과 미래에 대비하기 위한 차이의 불일치로부터 시작된다.[9] 미 육군은 소요(Requirements)를 '승인된 군사적 목표, 임무 또는 임무를 수행할 수 있는 능력을 달성하기 위해 적시에 자원을 배분하여 정립된 요구를 정당화하는 것'이라고 규정하고 있는데[10]. 이러한 정의는 우리 군에서 사용하고 있는 광의의

9) 육군본부, 『방위력개선업무 실무지침서』(계룡:육군본부, 2020), pp. 38~42.
10) TRADOC, *United States Army Training and Doctrine Command,* (Virginia : TRADOC, 2018), p.147.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

의미와 유사하다.

기획(Planning)에 대한 정의는 접근방법에 따라서 다양하게 정의할 수 있는데 George Chadwick은 “기획이란 장래에 관한 결정을 내리는 데 있어서 겪는 사고의 일반적인 과정이다”라고 정의[11]하였으며, William H. Newan은 “기획이란 무엇을 할 것인가를 사전에 결정하는 대단히 광범위한 인간 행위”[12]라고 하였다. 여러 가지 기획에 대한 개념은 많으나 종합적으로 정리해 보면, 기획은 미래의 문제에 대한 최선의 대안을 제시하는 인간의 합리적인 행동으로 정의할 수 있다. 이러한 개념을 바탕으로 사회과학적 측면에서 기획을 정의하면, 기획은 “인간사회의 복잡한 상황에서 발생하는 다양한 문제들을 해결하기 위하여 미래를 예측하고, 또한 발생 된 문제를 해결하고자 최적의 대안을 개발하기 위한 의사결정 과정이다”라고 할 수 있다.[13]

‘전력기획(Force Planning)’은 기획의 한 분야로써 국가의 안보정책과 외교정책을 지원하기 위한 국방정책의 하위개념이라고 할 수 있다. 전력기획의 개념은 Paul Nitze에 의해 처음 이론적으로 정립되었으며 Donald Snow에 의해서 확립되었다. Robert P. Hsffa는 전력기획의 개념을 국가 안보정책과 대외정책을 보조하기 위한 국방정책의 하위개념으로 정립하였다.[14] 조용건은 한 국가의 안보요소를 평가하고 그 결과로부터 도출된 군사적 소요 즉 전력소요를 설정하며 국가의 제한된 자원 내에서 이러한 전력소요를 충족시키는 전력 선택 과정이 전력기획이라고 하였다.[15] 전력기획은 넓은 의미에서 두 가지 기능으로 구성되어 있다. 첫째, 전력소요 결정은 군사전략과 조화될 수 있는 군사능력의 유형과 규모 및 구성비율 등을 결정하는 것이고 둘째, 전력개발은 무기체계와 장비, 조직, 전술교리, 군사훈련 및 군사기반시설을 건설하거나 개선하는 것이다. 따라서 전력기획은 전력산출을 위한 방향이나 근거를 제공하는 것으로 작전상의 요구를 가용한 제원, 군사 인력 수준, 산업 능력, 기술 및 시간으로 만족시키려는 상호 연관된 노력이라 할 수 있다.[16]

한국 합동참모본부에서는 전력기획을 “적정군사력의 소요를 결정하는 과정”으로서 ‘전력소요의 결정’과 ‘전력개발’이라는 두 가지 기능으로 구분하고 있다. 이런 의미에서 전력기획은 국방기획관리체계 내에서 소요전력 도출과 소요전력 결정을 의미한다고 할

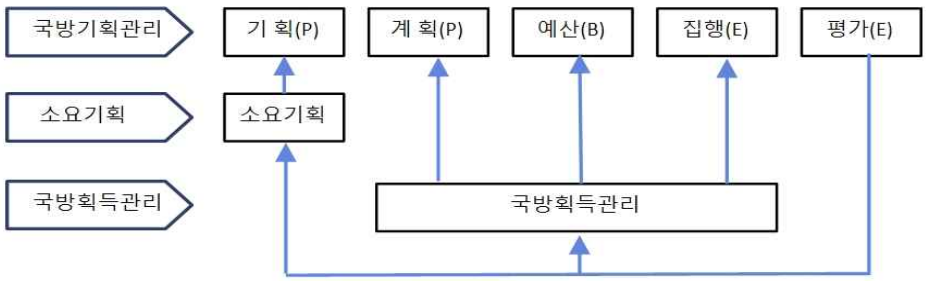
---

11) George Chadwick, *A System View of Planning,* (Oxford Pergamon Press, 1971), p.15.
12) William H. Newan, *Administration Actio*n, (New Jersey : Pentice Hall, 1963), p.23.
13) 조용건,『능력기반 전력기획』(서울:북코리아, 2007), p.22.
14) Robert P. Hsffa, Jr., *Planing U. S. Force*, (Washington D.C.: National Defence University Press, 1988)
15) 조용건(2007), 상게서, p.23.
16) 조용건(2007), 상게서, p.24.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

수 있다. 전력기획의 특성은 단순한 국방기획관리체계와는 다른데 이는 국방기획관리체계가 소요전력을 창출하거나 전력수준을 결정하기 위한 핵심적 요소 혹은 대안적 통찰력을 제공해주지 못하기 때문이다. Henry C. Bartlett은 전력기획의 접근방법을 하향식 접근법, 상향식 접근법, 시나리오 접근법, 위협강조 접근법, 임무강조 접근법, 방책강조 접근법, 기술강조접근법, 재정강조접근법의 8가지로 설명하고 있다.[17] 미군은 이러한 전력기획의 방법론을 발전시켜 현재의 합동능력통합 및 발전체계(JCIDS)를 적용하고 있으며 한국군도 합동전투발전체계를 적용하고 있다.

소요기획이란 "국방목표를 달성하기 위해 예상되는 위협을 분석하여 군사전략을 수립하고, 이를 구현하기 위한 군사력 건설 소요를 결정하는 제반과정"을 말한다.[18] 소요기획은 <그림 2-2>와 같이 국방기획관리체계의 기획단계에서 수행된다. 따라서 소요기획은 국방기획관리의 첫 단추이며, 국방획득체계에 많은 영향을 준다.



<그림 2-2> 국방기획관리체계와 소요기획체계

*출처 : 김홍빈, "군사전략 구현을 위한 무기체계 소요기획 영향요인 도출에 관한 연구", 『국가전략』 제21권 4호(2015), p.10

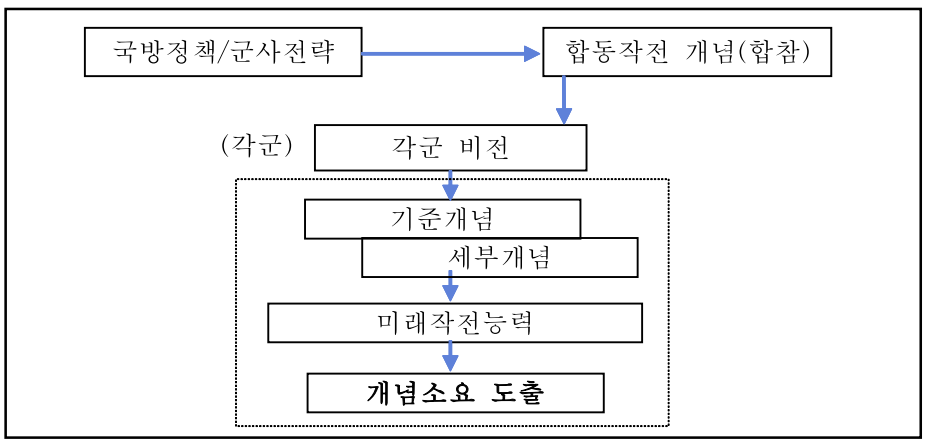
이종화는 "소요기획단계를 '합동참모본부가 주관하여 무기체계 소요를 결정하는 단계"라고 하였으며 소요기획단계에 적용하는 절차나 운영시스템을 소요기획체계라고 할 수 있다'라고 하였다. 소요기획을 승인된 군사목표, 임무 또는 책임을 완수할 수 있는 능력을 갖추도록 적절한 자원 배분을 합법화하기 위해 소요를 검토하여 승인하는 활동을 의미한다는 주장을 수용하여 정의하였다.[19] 이러한 소요기획 활동은 개념발전, 능력평가, 능력요구, 합동소요결정의 절차를 거쳐 이루어지고, 소요의 검토 및 승인간 적용

17) Henery C. Barelett, *Approaches to Force Planning*, (Naval War College Review, 1990), p.37.
18) 육군본부, 『방위력개선업무 실무지침서』(계룡:육군본부, 2020), p.38.
19) 김종하, "전략수립 어떻게 해야 하는가?" 『군사논단』 통권 제31호(2002년 여름), p.170.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

하는 일련의 업무수행 시스템을 '합동전투발전체계'라고하며, 이중 소요결정과 관련된 시스템을 '소요기획체계'라고 할 수 있다.[20] '체계(體系)'는 일정한 원리에 따라서 낱낱의 부분이 짜임새 있게 조직되어 통일된 전체를 말한다. 기획관리체계, 전투발전체계, 국방획득체계 등에서 말하는 '체계'의 의미는 이와 동일하다. 소요기획은 국방기획관리체계의 기획단계에 해당하므로 하나의 '체계'라고 정의하기에는 범위가 협소하다. 그러나 소요기획을 소요를 창출하고 이를 기획 소요로 반영하기 위해 업무를 수행하는 전력기획의 관점에서 보면, 전투발전체계를 포함한 하나의 체계라고 볼 수 있다. 따라서 소요기획체계는 무기체계 소요를 창출하고 이를 소요결정하는 단계까지의 절차를 말하는 하나의 운영시스템이라고 정의할 수 있다.

무기체계 소요기획 절차는 개념발전과 소요제기 및 소요결정으로 이루어진다. 개념발전은 <그림 2-3>과 같이 국방정책, 군사전략, 합동개념, 각군 비전을 기초로 기준개념서와 세부개념서를 작성하고 이를 기초로 미래작전능력을 평가하여 개념소요를 도출한다.[21] 육군은 개념발전 단계에서 육군 기본정책서 및 육군 전략서를 비전으로 제시하고, 육군 교육사령부에서 기준개념서인 지상작전개념서와 지상작전요구능력서를 작성하며 이를 기초로 개념소요를 도출한다.



<그림 2-3> 개념발전

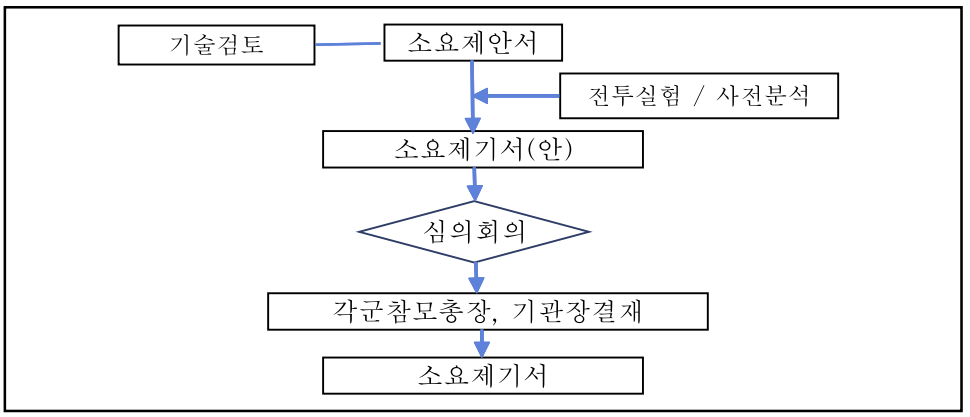
*출처 : 국방부,『국방전력발전업무훈령』별표 #3, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3)

개념발전에 의해 도출된 개념소요는 <그림 2-4>와 같이 국방과학연구소의 기술검토를 받아 소요제안서로 작성된다. 소요제안서는 전투실험 및 사전분석에 의해 구체화

20) 김종하, 전게논문, pp. 170~180.
21) 국방부, 『국방전력발전업무훈령』, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

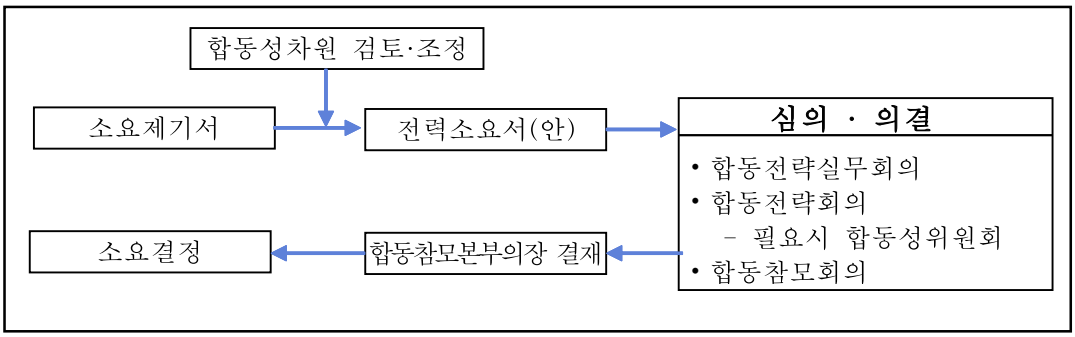
되어 각군 기관 및 부·실·단의 검토 후 심의회의를 거쳐 각 군 참모총장결제 후 소요제기한다. 육군은 육군교육사령부와 병과학교, 육군본부 각 부·실·단, 야전부대에서 소요제안서를 작성하여 육군본부에 제안하며, 제안된 소요제안서는 소요제기서로 작성되어 육군 방위력 개선사업 심의회의를 거쳐 육군참모총장 결재 후 합동참모본부로 소요제기한다.



<그림 2-4> 소요제기

*출처 : 국방부,『국방전력발전업무훈령』별표 #3, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3)

제기된 소요는 <그림 2-5>와 같이 합동성 차원에서 검토 및 조정하여 전력소요서(안)으로 만들어진다. 만들어진 전력소요서(안)은 합동전략실무회의, 합동전략회의, 합동참모회의 심의·의결을 거쳐 합동참모본부의장이 결재함으로서 최종 소요로 결정된다. 소요기획체계는 이러한 개념발전으로부터 소요제기, 소요결정까지의 절차를 말한다.



<그림 2-5> 소요결정

*출처 : 국방부,『국방전력발전업무훈령』별표 #3, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2013년 탑-다운식 소요기획절차 개선에 따라 소요군은 능력만 요구하도록 지침이 변경되어 하달되었다. 이로 인하여 소요를 창출하여 소요제안서를 작성하는 전투발전 조직이 감편 되었고 이는 소요창출의 감소로 이어졌다. 2019년 3월 11일 소요군에서 소요제기시 완전한 형태의 소요제기서를 갖추도록 지침이 변경되어 하달되었다. 소요제기기관에서 통합개념팀을 편성하여 소요제기서의 완전성을 향상시키고 합동참모본부는 합동성 차원에서 검토 및 보완하도록 지침을 변경한 것이다. 그러나 이러한 지침의 변경에도 불구하고 2013년도에 감편 되었던 전투발전 소요조직은 환원되지 않았다.

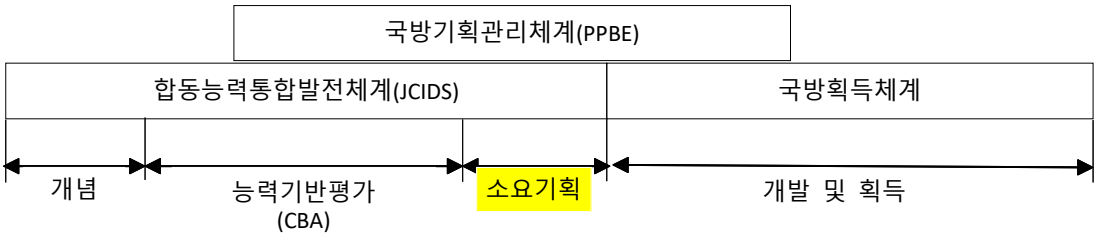
소요군의 소요제기서 작성을 지원할 목적으로 2019-1차 방위사업협의회에서 국방과학연구소에 소요기획 전담 지원연구기관을 신설하도록 지정하는 것을 의결하였으며, 2019-2차 방위사업협의회에서는 운용요구서 작성시기를 조정하여 사전개념연구단계 초기에 초안을 작성하도록 하였다. 또한 전력소요서 완전성 향상을 위해 사전개념연구 제도가 2019년 1월 22일 방위사업법 시행령에 신설되었다. 사전개념연구란 소요제기기관의 신규 전력소요에 대한 소요제기서 작성을 지원하기 위해 무기체계 필요성, 운영개념, 작전운용성능, 전력화지원요소, 대안분석(AoA)[22] 등에 관해 연구하는 것을 말한다.[23] 사전개념연구는 국방과학연구소 소요기획연구실에서 수행하며, 국방과학연구소에서 연구가 제한되는 분야의 경우 또는 소요제기기관이 요청한 경우 일반용역기관의 용역연구를 추진하고 있다. 사전개념연구는 착수회의, 중간 검토회의, 최종보고회의 절차로 진행하고, 국방과학연구소는 소요제기기관의 의견을 수렴하여 연구를 발전시켜야 한다. 사전개념연구 내용은 무기체계 또는 무기체계 성능개량의 필요성, 운영개념, 작전운용성능, 전력화지원요소, 대안분석 등이다. 소요제기기관은 사전개념연구 대상 과제를 합동참모본부 및 국방과학연구소로 제출하고. 국방과학연구소는 사전개념연구 대상과제를 종합하여 연간 사전개념연구 수행계획을 작성하고 합동참모본부 및 소요제기기관, 방사청으로 통보한다. 소요제기 기관은 사전개념연구 착수 1개월 전까지 무기체계 개요, 연구 필요 분야 등이 포함된 사전개념연구 의뢰서를 작성하여 국방과학연구소로 제출하고, 국방과학연구소는 사전개념연구 수행계획을 작성하여 소요제기기관으로 제출한다. 국방과학연구소는 사전개념연구가 종료되면 사전개념연구 결과보고서를 합동참모본부 및 소요제기 기관, 방사청에 제출한다. 국방과학연구소는 소요제기 기관에게 연구에 필요한 자료, 기관방문 협조 등을 요청할 수 있으며, 연구가 제한되거나

22) AoA(analysis of alternatives) : 대안분석은 임무능력을 충족시키기 위한 대안 체계의 성능, 작전적 효과성, 작전적 적합성, 추정된 비용 등에 대한 평가이다.
23) 국방부, 『국방전력발전업무 훈령』, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.), p.169.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

소요제기기관이 요청한 경우 민간전문기관에 연구를 의뢰할 수 있고, 소요제기기관 및 산·학·연 등이 포함된 전문가 그룹을 구성해 의견을 수렴할 수 있다. 또한 운용요구서(ORD) 작성을 위해 사전개념연구와 연계하여 운용요구서 초안[24]을 작성하여 소요제기기관으로 제출한다.[25]

김종하는 <그림 2-6>과 같이 미군의 합동전투발전체계를 연구하여 분석했던 내용에 근거하여 합동능력통합개발체계에서 개념 및 능력기반평가 작업이 이루어진 후에 획득체계로 완전히 넘어가기 전까지 수행하는 것이 소요기획이라고 정의하였다.[26] 국방전력발전업무 훈령에서 제시하고 있는 소요기획 절차와는 다소 다른 의미이다. 훈령에서 제시하고 있는 절차는 개념을 발전시켜 소요를 제기하고 소요를 결정하는 것을 모두 포함한다.[27] 따라서 김종하의 소요기획 정의는 소요를 창출하는 단계는 포함하지 않고 소요를 제기하고 결정하는 것만을 소요기획이라고 한 것이기 때문에 협의의 정의라고 할 수 있다. 소요기획체계는 국방전력발전업무 훈령에서 제시하는 개념발전으로부터 소요제기 및 결정에 이르는 절차와 이를 위한 방법, 도구, 환경 등을 모두 포함하는 광의의 개념으로 정의하는 것이 좀 더 관련 규정과 일치한다.



<그림 2-6> 합동능력통합발전체계와 소요기획

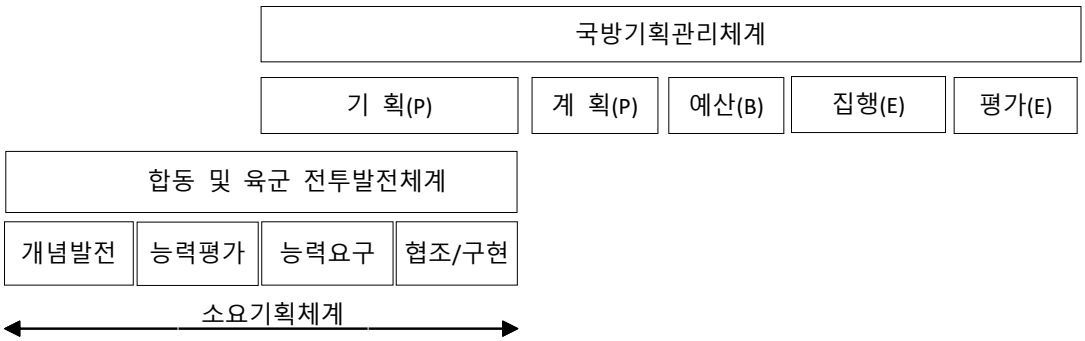
*김종하, 『국방획득과 방위산업(이론과 실제)』(성남: 북코리아, 2015). p.18.

소요기획은 <그림 2-7>와 같이 국방기획관리체계의 기획단계에 해당한다. 기획관리체계의 기획단계에서 무기체계의 소요를 기획한다는 의미로 소요기획이라는 용어를 사용하는 것으로 이해하는 것이 보편적이다. 그러나 소요기획은 전투발전체계의 개념발전, 소요제기, 소요결정의 절차를 거친다는 의미에서 엄밀하게 보면 전투발전체계를

24) 운용능력, 위협, 임무 시나리오, 운용형태 요약 및 임무유형(OMS/MP) 등을 포함
25) 국방부, 『국방전력발전업무 훈령』, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.), pp.12~13.
26) 김종하, 『국방획득과 방위산업(이론과 실제)』(성남: 북코리아, 2015). p.18.
27) 국방부, 『국방전력발전업무 훈령』 별표#3 , 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

포함한다고 볼 수 있다. 전투발전체계는 국가재정 등 현실을 고려하지 않고 미래 필수적인 소요를 망라하나 계획단계로 넘어가는 소요결정 단계에서는 국가재정 등 현실적인 여건을 고려하여 우선순위에 따라 소요를 결정한다. 또한 전투발전체계는 미래전에 대비해서 소요를 창출하는 것이지만 기획관리체계는 미래와 현재의 모든 소요를 망라하기 때문이다. 따라서 소요기획체계를 단순한 소요기획 국면만 고려한다면 국방기획관리체계의 기획에 해당한다고 볼 수 있지만 개념소요를 창출하는 개념을 포함한다면 전투발전체계와 별개의 체계가 아니라 전투발전체계를 포함하는 개념이라고 볼 수 있다. 이러한 의미는 전투발전 절차의 최종상태가 소요를 제안하여 협조하는 단계까지라고 규정한 데서도 찾아볼 수 있다.



<그림 2-7> 소요기획체계의 범위

나. 합동전투발전체계

한국군은 2007년 미군의 전투발전체계를 벤치마킹하여 개념발전, 합동실험 및 평가, 합동 소요통합의 3단계로 구성된 '개념에 기반한 소요기획체계(CBRS[28])'를 도입하였으며 2012년에 능력평가 개념을 도입하여 <표 2-1>과 같은 현재의 합동전투발전체계를 정립하여 적용하고 있다.[29]

28) 개념에 의한 전투발전(CBRS : Concept Based Requlrement System)은 1970년대 미 육군교육사령부(TRADOC)에서 발전시킨 전투발전체계로 "미래전장에서 어떻게 싸울 것인가?"라는 싸우는 개념을 먼저 정립한 다음 이를 구현하기 위한 세부적인 방법과 소요를 도출하여 미래전에 대비하는 접근방식.
29) 합동참모본부, 『합동전투발전체계 업무지침서』(서울:합참, 2015), pp.3-24.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

① 합동개념발전	② 능력평가	③ 능력요구	④ 합동소요결정
미래 싸우는 방법에 대한 개념을 제시하고 요구능력을 도출	미래와 현재 능력 분석, 부족 능력 식별 및 가용 대안 수립	필요한 능력을 소요제기	소요 구체화 및 결정
• 합동작전기본개념서 • 합동작전요구능력서	• 소요제기 지침서	• 소요제기서	분야별 중·장기계획 반영

<표 2-1> 합동전투발전체계

*출처 : 합동참모본부,『합동전투발전업무훈령』,국방부 훈령 제2409호, (2020. 3. 18)

합동전투발전체계는 합동개념발전, 능력평가, 능력요구, 소요결정으로 구성되어있다. 합동개념발전단계에서는 미래 싸우는 방법에 대한 개념을 제시하고 요구능력을 도출하여 합동작전기본개념서와 합동작전요구능력서를 작성한다. 능력평가단계에서는 미래와 현재 능력을 분석하여 부족 능력을 식별하고 가용 대안을 수립하여 소요제기 지침서를 작성한다. 합동참모본부는 2013년에 능력평가를 시험적으로 적용하여 '전략적 선제타격' 분야에 대한 능력평가를 실시하였으며,「'21~'28 미래 합동작전기본개념서」를 발간하였다. 이후 매년 2~3개 작전 또는 기능분야에 대한 능력평가를 지속적으로 수행하고 있다. 능력요구단계에서는 필요한 능력을 소요제기서로 작성하여 소요제기하며 소요를 구체화하여 소요결정하고 이를 분야별 중·장기 계획에 반영한다. 합동전투발전체계에서 작성되는 합동작전기본개념서는 육군의 지상작전기본개념서 작성을 위한 근거문서 역할을 한다.

다. 육군전투발전체계

육군전투발전체계는 미래전에서 승리를 보장하기 위해 미래 지상작전 수행개념을 발전시키고, 요구되는 미래 작전능력을 식별하여 제시하며, 이를 구비하는데 필요한 핵심적인 소요를 창출하여 국방기획관리체계에 반영하고 상호 협조 및 구현해 나가는 과정이다.[30] 전투발전체계는 국방기획관리체계와 연계하여 현존전력의 극대화와 미래전력 창출을 위한 다양한 소요를 종합적으로 도출한다. 이중 미래전에 대비한 소요는 '능력기반평가'를 적용하여 미래전에서 '어떻게 싸워야 할 것인가?'를 근거로 논리적인 절차에 의해 창출된다. 전투발전 단계는 <표 2-2>와 같이 지상작전개념을 토대로 합리

30) 육군본부, 『전투발전업무규정』(충남계룡: 육군본부, 2020. 2. 15), p.9.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

적 전투발전 방향을 정립해 나가는 과정으로 개념발전단계, 능력평가단계, 능력요구단계, 협조 및 구현단계로 구분한다.

① 개념발전	② 능력평가	③ 능력요구	④ 협조·구현
미래전장에서 '어떻게 싸울 것인가'에 대한 개념과 요구능력 도출	미래요구능력과 현재 능력간 비교분석으로 '부족능력'과 대안 도출	작전능력 구현에 필수적인 사항을 소요로 제안	소요구현을 위해 상급·유관기관과 유기적인 협조추진
• 지상작전기본개념서 • 지상작전요구능력서	• 능력분석 / 대안수립	• 소요제안서	·

<표 2-2> 육군전투발전체계

*출처 : 육군본부, 『육군전투발전업무규정』, (충남계룡:육군본부, 2020. 2. 15)

육군은 1985년 개념에 기반한 소요기획체계(CBRS)를 처음 도입한 이후, 수차례 개선의 과정을 거쳐 왔으며, 2011년부터 2015년까지 개념발전, 작전능력 식별, 소요제안, 협조 및 구현의 4단계로 이루어진 전투발전체계를 적용하였다. 이후 2016년부터 합동참모본부과 연계하여 능력평가 개념을 적용한 4단계 업무수행절차로 재정립하여 적용중이다. 전투발전 단계의 세부 업무수행 내용을 제시하면 다음과 같다.

(1) 개념발전

개념발전은 미래전에서 '어떻게 싸울 것인가'에 대한 지상작전개념을 발전시키고, 지상작전개념 구현을 위해 지상작전 요구능력을 도출하는 단계이다. 개념발전단계의 주요업무는 '지상작전 기본개념서' 및 '지상작전 요구능력서'를 작성하는 것이다. 지상작전기본개념서는 미래 합동작전기본개념서와 연계하여 미래전에서 지상군이 '어떻게 싸울 것인가?', '무엇이 요구되는가?', '어떻게 준비할 것인가?'를 제시한 개념 문서로서, 지상전력의 운용과 대비를 위한 지침을 제공한다. 지상작전 요구능력서는 지상작전개념서를 통하여 도출된 내용을 제대별·전투수행 기능별로 구분하여 체계적 기술 및 요구되는 작전능력을 제시하고, 육군의 '어떻게 싸울 것인가?'에 대한 개념 및 미래 작전능력을 구체화하여 능력평가단계의 기초를 제공하는 문서이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

(2) 능력평가

능력평가는 미래요구되는 능력과 현 능력을 비교·분석하여 작전수행을 위한 부족능력을 식별하고, 이를 극복하기 위한 대안을 도출하는 단계이다. 능력평가 활동은 능력분석 및 대안 수립으로 구분된다. 능력분석은 미래와 현재의 능력을 비교하여 부족 능력을 식별하는 절차이고, 대안 수립은 식별된 부족 능력을 극복할 수 있는 대안을 도출하는 절차로 전투발전 분야별 담당부서는 '능력차이(GAP)'를 극복할 수 있는 분야별 대안을 제시하고, 필요시 전투실험을 통해 대안의 타당성을 검토한다.

(3) 능력요구

능력요구단계는 전투실험, 전투발전문서 등 과학적 검증결과를 반영하여 능력평가를 통해 도출된 개별 전투발전 소요를 종합적인 타당성 검토 후 소요제안서를 작성하여 소요제기기관에 제출하는 단계이다. 능력요구단계의 활동은 미래 요구되는 작전수행능력을 확보하기 위하여 지상작전기본개념서 및 지상작전요구능력서를 기초로 능력평가를 통해 도출된 전투발전 분야별 소요 중 필요한 부분을 소요제안[31]하여 기획관리체계에 반영하는 것이다. 최대한 정성적 또는 정량적으로 능력을 평가하고, 이를 통해 전투발전소요[32]를 창출하여 담당부서로 제안한다.

(4) 협조 및 구현

협조 및 구현은 전투발전 과정을 통하여 창출된 소요가 국방기획관리체계 내에서 구현되어 가는 과정을 지속적으로 추적 및 확인하는 활동으로 개념발전-능력평가-능력요구까지의 각 전투발전단계 내용을 기획관리체계에 반영하기 위한 과정이다. 제기된 각 전투발전 분야별 소요는 기획-계획-예산-집행의 단계를 거쳐 실질적으로 전력화되므로 이를 위한 협조와 구현 노력은 전투발전의 중요한 요소이다.

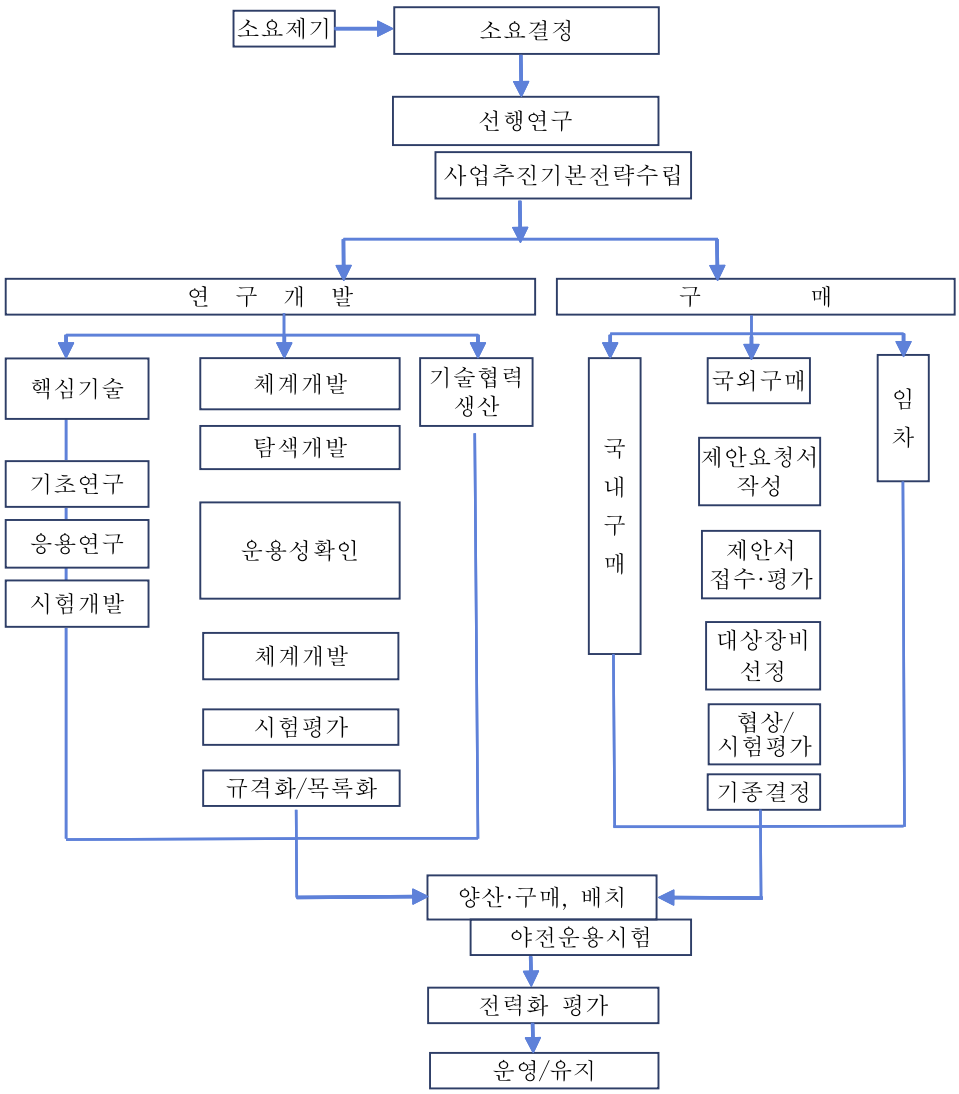
3. 국방획득체계

국방획득체계는 소요기획체계에 의해 소요가 결정된 이후 무기체계를 전력화하는 체계이다. 국방획득체계인 방위력개선사업 추진절차는 <그림 2-8>과 같이 소요군에서

31) 소요제안은 식별된 소요를 전력화하기 위해 소요요청 및 제기 권한이 있는 부대 및 부서로 요구 및 건의하는 포괄적인 절차 및 활동을 의미한다.
32) 전투발전요소(DOTMLPF) : 교리(Doctrine), 구조 및 편성(Organization), 교육훈련(Training), 무기·장비·물자(Materiel), 간부개발(Ledership), 인적자원(Personnel), 시설(Facilities).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

소요를 제기하고 합동참모본부에서 소요를 결정하는 소요기획과 사업추진방법 결정 후의 획득관리 및 운영유지 단계로 진행되며, 획득은 크게 연구개발과 구매로 구분하여 추진된다.



<그림 2-8> 방위력개선사업 추진절차

*출처 : 방위사업청, 「방위사업관리규정」별표 제2호, 훈령 제672호, (2021. 7. 7.)

연구개발은 우리가 현재까지 보유하지 못한 기술을 국방과학연구소 혹은 국내 방산업체에 의한 단독개발과 외국과의 공동개발로 나눌 수 있다. 비용 분담 여하에 따라

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

정부투자 혹은 업체투자 연구개발 및 정부·업체 공동투자 연구개발로 구분되며, 연구개발을 수행하는 주관기관에 따라 국방과학연구소 주관 연구개발 또는 업체 주관 연구개발방안으로 나누어진다. 그리고 개발 및 생산대상, 방법을 기준으로 무기체계 연구개발, 핵심기술 연구개발, 기술협력 생산으로 나눌 수 있으며, 획득하는 무기체계의 특성에 따라 무기체계 연구개발 사업, 전장관리 정보체계사업으로 구분된다. 이러한 무기체계 연구개발은 탐색개발 단계, 체계개발 단계, 양산 단계로 나누어 추진된다.

본 연구에서는 국방획득체계 중 육군 소요기획체계에 대한 개선방안에 관한 연구와 연관성이 있는 운용요구서와 신속하게 무기체계를 획득하기 위해 신설한 신속시범획득사업과 신속연구개발사업에 대해서 구체적으로 제시하였다.

가. 운용요구서

국방획득체계에서 소요기획체계와 밀접한 단계는 소요결정 후 소요제기문서를 기초로 선행연구하는 단계이다. 선행연구는 사업추진기본전략을 수립하기 위해 방위사업청 주관으로 시행된다. 선행연구는 통상 용역연구과제로 공고되어 연구기관에서 연구한다. 이때 소요군은 선행연구에 소요군이 요구한 무기체계 운용개념 및 각종제원 등이 정확히 반영되었는지 확인한다. 또한 선행연구시 방위사업청은 운용요구서(안)[33]을 소요군으로부터 제출받아 선행연구 수행 시 이를 보완하며, 필요시 운용요구조건 검토를 할 수 있다. 소요군이 운용요구서를 제출하지 않을 경우 운용요구서 작성을 생략할 수 있으며. 통합사업관리팀장은 연구개발 수행과정에서 운용요구서 검토 결과 보완이 필요한 사항은 합동참모본부・소요군 등 관련 기관・부서와 협의를 통해 이를 수정할 수 있다. 소요군에서 운용요구서를 작성하기에는 전문성 있는 인력이 없어서 현실적으로 어렵다. 통상 방사청 통합사업관리팀에서 용역과제로 제안하여 용역연구기관이 작성하고 소요군이 검토하는 방식으로 작성하는 실정이다.

방위사업관리규정에서 제시하고 있는 운용요구서는 <표 2-3>과 같다. 1항과 3항에서는 미래 전쟁 양상을 고려하여 체계가 필요한 이유를 설명하고, 전반적으로 장비가 운용되는 임무 영역을 설정하며, 체계를 정의하고 체계를 구체적으로 분석한 내용을 기술한다. 체계 임무는 체계가 작전 간 운용되는 영역을 정의하는 것이며, 체계가 운용

33) 운용요구서(ORD: Operational Requirements Document)는 무기체계를 운용할 사용자가 요구하는 세부적인 기능을 수록한 문서로 체계설계 및 시험평가 등 연구개발을 위한 기준이 되는 연구개발의 성패를 좌우하는 핵심문서이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

되는 전체적인 개념을 설정하여 기술한다. 4항 위협은 체계에 주는 위협요소가 무엇이며 그러한 위협요소가 이루어지는 위협환경을 기술한다. 5항은 현 체계의 제한사항이 무엇이며 제한사항을 극복하기 위해 요구되는 능력이 무엇인지를 기술한다. 6항 요구능력은 운용성능파라미터, 핵심성능파라미터, 체계성능으로 구성된다. 운용성능 파라미터는 통상 설정된 작전운용성능이 추가되어 목표치가 된다. 핵심성능파라미터는 체계의 핵심이 되는 성능에 대하여 기술한다. 예를 들어 체계에 승무원이 탑승한다면 몇 명이 탑승하고 어떤 승무원으로 편성된다는 내용 등을 말하며, 운용하는 핵심성능이 해당된다. 체계성능은 임무 시나리오, 체계성능파라미터, 상호운용성, HMI(Human Machine Interface)[34]요구사항, 군수지원요구사항 등을 포함한다.

임무 시나리오는 OMS / MP(Operational Mode Summary / Mission Profile)를 작성하는 근거가 되며 체계성능파라미터는 성능을 구체적으로 기술한다. 예를 들어 제동거리를 기술할 때 '전투중량 상태의 차량이 건조하고 견고한 평탄한 포장도로에서 00Km/h의 속도로 정지할 때까지의 제동거리가 0m 이내여야 한다.'라고 기술한다. 상호운용성은 타 체계, 체계 내 연동을 기술하며, HMI는 운용자 측면에서 조작이 용이하고 인체공학적 최적 상태가 되도록 설계에 반영할 사항을 기술하고 군수 요구사항은 가용도, 신뢰성, 정비성 측면에서 기술한다. 7항 체계지원은 정비지원, 보급지원, 지원장비, 교육훈련, 운송방법 등을 기술하며 전투발전 지원요소와 종합군수지원요소를 도출하는 기초가 된다. 8항 전력구조는 소요량과 운용조직 및 운용자 수를 기술하며, 9항은 전력화되는 일정을 기술한다. 부록으로 작성하는 OMS / MP는 해당 무기체계의 임무는 무엇이며, 어떻게 운용할 것인가를 체계적이고 정량적으로 분석하여 운용 / 임무 형태별 필수임무 기능의 구체적인 내용을 기술한 문서로 주장비 설계목표 및 ILS(Integrated Logistics Support) 개발 기준 수립, 시험평가의 기초자료로 활용한다.

OMS는 ① 체계설계의 기초입력값 또는 시험평가 기준, 체계 사용법 문서화, ② MP에 열거된 모든 주 임무 포함, ③ 다양한 임무들의 수행빈도 또는 체계의 각 임무 사용비율 포함, ④ 체계 수명주기 동안 체계가 각 환경조건에 노출되는 세부시간 비율을 제시하며 운용환경(기후조건, 온도조건, 주행조건)과 운용형태(운용형태별 시간, 작전 및 훈련개념, 각각의 운용에 따른 운용시간 세부 내역), 무기체계 가동 및 비 가동 시간(대기시간, 행정 및 군수 지연시간, 비상 대기시간 등이 포함)을 포함한다.

MP는 ① 체계가 임무의 각 단계에서 만나게 되는 Task, Event 식별 ② 전형적인

34) 시각이나 청각과 관련 지어진 인간의 아날로그적인 인지의 세계와 컴퓨터나 통신의 디지털을 처리하는 기계의 세계를 연결하는 인터페이스.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

임무 시나리오 포함, ③ 임무를 성공적으로 달성하기 위해 완료해야 하는 임무 Task, Event 식별, ④ 각 임무 필수기능에 대한 구체적인 운용량(시간, 회, 마일, 사이클 등) 기술, ⑤ 교리 및 전술이 일치해야 하며, 임무 수행을 위한 운용상황과 임무 유형별 필수임무 기능에 대한 시간, 횟수, 거리 또는 주기 등을 포함해야 한다.

구 분	세 부 내 용
1. 개 요	1.1 문서 개요 1.2 체계 개요
2. 참조문서	2.1 정부문서 2.2 기타문서
3. 운용능력 개요	3.1 체계 필요성 3.2 전반적인 임무영역 3.3 체계 설명 3.4 체계분석 내용 3.5 체계 임무 3.6 운용개념
4. 위 협	4.1 위협요소 4.2 위협환경 * 위협대응 체계일 경우
5. 현 체계 제한사항	5.1 취약점 5.2 취약점 해결을 위한 신규 요구능력
6. 요구능력	6.1 운용성능 파라미터 * 설정 이유를 포함하여 임계치/목표치 형태로 기술 6.2 핵심성능 파라미터 * 미 충족시 인수 불가한 성능을 기술 6.3 체계성능 6.3.1 임무 시나리오(부대 임무, 전투 환경, 전투시나리오) * 소요제기기관 제출 6.3.2 체계성능 파라미터 (핵심성능 파라미터는 “*” 표시) 6.3.3 상호운용성 6.3.4 HMI 요구사항 6.3.5 군수지원 요구사항(가용성, 신뢰성, 정비성 등) 등
7. 체계지원	7.1 정비지원(SW지원 포함) 7.2 보급지원 7.3 지원장비 7.4 교육훈련 7.5 운송방법
8. 전력구조	8.1 소요량(예비/훈련용 포함) 8.2 운용조직 및 운용자 수
9. 획득일정	9.1 전력화 시기
부록1. OMS / MP	운용형태 요약, 임무 유형
부록2. 함정 요구조건	요구능력 구현을 위한 함정 설계/건조 요구조건
부록3. 체계분석세부내용	ILS 분석, 비용 대 효과분석, 경제성 분석, M&S 분석 등
부록4. 용어 및 약어	용어 정의 및 약어설명

<표 2-3> 운용요구서

*출처 : 방위사업청, 「방위사업관리규정」별지 제4호, 훈령 제672호, (2021. 7. 7.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 신속시범획득사업

신기술이 적용된 민간 제품을 구매하여 육·해·공군, 해병대, 국방부 및 합동참모본부 직할부대(이하 “수요군” 이라 한다)의 시범운용[35]을 통해 군사적 활용성을 확인하고 군이 필요로 하는 무기체계를 신속히 전력화하기 위한 사업을 말한다.[36]

업무수행절차는 <그림 2-9>와 같다. 사업이 결정되면 업체를 선정하여 납품받고 이를 수요군에서 시범 운용한 후 군사적 활용성 검토 결과 적합 시 소요제기를 할 것인가를 결정하여 소요제기 필요시 중기신규사업으로 소요제기를 추진한다. 육군의 2020년 신속시범획득사업비는 총 300억원 이었으며 13개 사업[37]이 추진되었다. 신속시범획득 사업은 과학기술발전 속도에 부합되게 과학기술에 의한 소요를 창출과 무기체계의 조기 획득을 위해 도입되었다.

① 사업 선정 · 결 정	② 업체 선정 · 납품	③ 군 시범운용	④ 시범운용 후속조치
· 공모·접수 (방사청) · 후보과제 선정 (방사청, 수요군) · 기술검토위원회 (방사청, 민간전문가) · 사업결정 (사업선정위원회 /방사청, 수요군)	· 사업계획서 작성(방사청) · 시범운용계획 수립(수요군) · 제안요청서 작성(방사청) · 입찰공고(방사청) · 낙찰자 결정· 계약(방사청) · 검사·검수 (수요군)	· 시범 운용 (수요군) · 군사적 활용성 확인(수요군) · 군사적 활용성 검토위원회심의 (수요군)	·소요제기/결정 (수요군/ 합동참모본부) · 신속한 후속 사업추진 (방사청)

<그림 2-9> 신속시범획득사업 절차도

*출처 : 방위사업청, 『신속시범획득사업 업무관리지침』 예규 제712호, (2021. 4. 14.)

35) 신속시범획득 사업으로 획득한 제품을 군 운용환경에서 사용하여 군사적 활용성을 확인하는 것
36) 방위사업청, 『신속시범획득사업 업무관리지침』 예규 제712호, (2021. 4. 14), p.2.
37) 원거리 정찰용 소형무인기, 수직 이착륙형 고정익 드론, 상용스마트폰 기반 소부대전투지휘체계, 초연결기반 스마트 개인감시정찰체계, 다목적 무인차량, RADER 연동 Anti-drone 통합솔루션, 열영상 도트 복합조준장비, TICN 전술이동통신망 중계기, 난청 극복을 위한 장기체공 테더링 드론, 소형 정찰·타격 복합형 드론, 자폭무인시스템, 소총조준사격 드론, PNT정보기반 지능형 항재밍 센서

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 신속연구개발사업[38]

신속연구개발사업이란 신기술 등을 적용하여 무기체계로 분류 가능한 시제품을 신속히 개발 후 군사적 활용성을 확인하고 이를 소요와 연계하여 신속히 전력화하기 위한 사업을 말한다. 방사청 방산기술센터장이 대상 사업을 공모하고 사업신청은 수요군, 사업을 직접 수행할 수 있는 산·학·연 구분 없이 할 수 있다. 사업을 직접 수행할 수 있는 산·학·연이 사업을 신청하는 경우에는 세부 연구개발 계획을 포함한 사업제안서를 제출하며 방산기술센터장은 사업신청서가 구비요건, 신청자의 자격요건, 사전검토 기준의 충족 여부에 대한 검토에 따라 정해진 후보 사업에 대해 능력요구서(안)을 작성한다. 요구능력은 국내 기술 수준을 고려하여 작성하고 수요군의 의견을 수렴한다. 수요군에서 신청한 사업의 경우에는 별도의 능력요구서(안)을 작성하지 않는다.

사업선정위원회에서 선정된 대상 사업에 대해 수요군은 운용개념, 요구능력, 시제수량, 시범 운용 필요기간, 그 밖에 운용개념 및 요구능력 달성을 위해 필요한 사항 등을 포함하여 능력요구서를 작성한다. 방사청 방산기술센터장을 사업관리를 위한 전담사업팀을 구성하며 사업선정 1개월 이내에 사업추진기본계획서를 작성하여 사업을 확정한다. 전담사업팀장(PM)은 제안요청서를 작성하여 공고하고 제안서를 평가하여 사업추진기관을 선정한다. 사업수행기관은 사업추진기본계획, 제안서 등을 고려하여 연구개발실행계획서를 작성한 후 체계를 개발한다.

수요군은 시범운용계획서를 작성하며 시범운용 기간은 6개월을 초과할 수 없다. 수요군은 군사적 활용성을 확인하여 국방부 및 합동참모본부, 방위사업청, 방산기술센터 등에 통보한다. 군사적 활용성 검토 후 수요군은 소요제기 등의 절차를 진행할 수 있으며 군사적 활용성이 인정된 경우 중기소요 또는 긴급소요로 추진한다.

38) 방위사업청 예규 제703호, 『신속연구개발사업 업무관리지침』(2021.3.18.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 시스템엔지니어링과 PMTE 패러다임

1. 시스템 엔지니어링

시스템(system)이란 서로가 상호의존적인 둘 이상의 요소들이 모여 구성한 복합체를 말한다. 시스템은 이들 요소의 기능을 포함하거나 포함하지 않더라도 복합체로서의 다른 기능을 발휘하게 된다. 기능이 없는 단순한 요소들의 모임은 시스템이 아니다. 즉 시스템이란 어떠한 특정 요구내용이나 요구능력 또는 요구목표를 충족시키기 위하여 제공되는 하드웨어와 소프트웨어를 포함한 장비뿐만 아니라 이에 부수적으로 필요한 인력, 물자, 자료, 기술, 설비 및 용역 등 관련 요소들을 총체적으로 통합한 것이다.[39]

시스템은 정의된 목적을 달성하기 위한 요소들의 결합체를 의미한다. 이 요소들은 동일한 목적을 위해 서로 유기적으로 작용하며, 단순한 집합 이상의 효과를 발휘한다. 각 엔지니어링 분야에서 시스템에 대한 정의는 서로 다르게 나타난다. 예를 들면 전기엔지니어는 통합된 복잡한 회로나 전기 유닛의 결합체를 시스템으로 볼 것이다. 하지만 시스템엔지니어가 보는 시스템의 개념은 그보다 한 수준 높은 것이다. 예를 들어 항공기 시스템이라 하면, 주장비인 항공기 외에 정비사, 교육시스템, 지원 장비, 정비시설, 수리부속 및 연료 공급체계, 비행장 시설, 관제시설 등을 포함한다. 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 통합된 여러 자원(인간, 자원, 장비, 소프트웨어, 설비, 데이터 등)의 복합으로 이루어지며, 이러한 자원들이 어떻게 효과적인 방법으로 구성되느냐에 따라 전체의 가치와 효율성이 결정된다. 시스템은 아키텍처 형태로 이루어지며, 수행될 기능 및 복잡도에 따라 '하부시스템'과, 연관된 '컴포넌트' 그리고 최하위 수준인 '부품'으로 나누어 진다.[40]

시스템 접근(systemmatic Approach)이란 잘 체계화되고 비용대 효과 면에서 경제적이며, 사용자 만족도가 높은 고품질의 시스템을 만들기 위해 초기 시스템 요건 설정에서부터 설계 개발, 생산에 이르기까지 체계적이고 공학적으로 관리하는 시스템 차원에서의 공학적 방법을 말한다. 1950년대 말 시스템 접근방법의 일환으로 발전된 것이 시스템엔지니어링이다. 이는 요구되는 시스템을 구현하는 정형화된 경영 절차로서 사람, 물자, 장비, 소프트웨어, 설비, 자료 등의 자원을 동원하여 사용자 요구목표를 달성하도록 하는 경영기법이라 할 수 있다.

---

39) 변보석, 『기업의 생존을 위한 시스템 콘셉트 개발 방법론』, (서울:북랩, 2020), p.21.
40) 방위사업청, 『시스템엔지니어링 가이드 북』(서울:방위사업청, 2007), p.1.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

일반적인 의미에서 엔지니어링은 “공업 인력, 재료, 기계 따위를 일정한 생산 목적에 따라 유기적인 체계로 구성하는 활동”이라고 정의하고 있다. 시스템엔지니어링에 대한 다양한 정의를 정리해 보면 다음과 같다.

MIL-STD-499A[41]에서는 “운용요구를 시스템 성능 파라미터와 원하는 시스템 성능으로 변환시키기 위한 각종 활동과 의견을 수렴하는 하나의 논리적 시퀀스”라고 하였고 EIA/IS-632[42]는 “고객 요구를 만족하는 사람, 제품 및 절차 해결책의 통합된 수명주기 균형시스템 개발과 검증을 위하여 필요한 모든 기술적 활동을 포함하는 다분야 학문과 관련된 접근법”이라고 하였다. 또한 IEEE P1220[43]에서는 “고객의 기대와 공공의 수용성을 만족시키는 수명주기 균형시스템 해결책을 도출하여 발전시키고 검증하는 다분야 학문과 관련된 공동연구 접근법”이라고 정의하고 있다. 또한 국방과학연구소에서는 “시스템엔지니어링을 논리적 일관성을 유지하면서 균형 잡힌 시스템을 개발하기 위한 다양한 분양의 전문가들이 참여하는 전체적이고 통합적인 활동이다”라고 정의하고 있다. 시스템을 개발하는데 제약되는 비용·일정·성능의 문제를 해결 하면서 최적의 설계 대안을 모색하는 것이고, 운용의 필요(needs)를 최적 수준의 시스템 형상으로 변화하는 활동이다.[44]

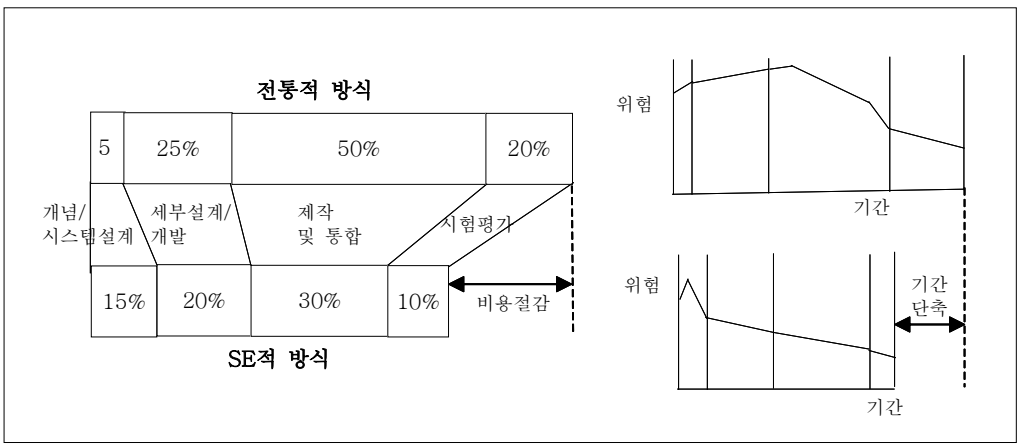
종합해 보면 시스템엔지니어링이란, 복잡한 시스템을 개발하는데 고객의 요구를 만족시킬 수 있는 수명주기 시스템 해결책을 적용하고 검증하기 위한 다분야 학문의 엔지니어링 접근방법이다. 여기에는 시스템엔지니어링 절차 및 다양한 방법 및 도구들이 사용되며, 경험과 지식을 갖춘 전문가 집단이 필요하다. 시스템엔지니어링은 주로 획득단계에서 계약을 체결한 업체에서 사용하는 일종의 설계 기법으로 인식되었으나, 최근에는 획득 이전단계에서부터 시스템엔지니어링을 조기에 수행하여 획득사업으로 진입할 것인가를 결심하는 것을 중시하게 되었고, 더 나아가 소요를 결정하는 단계에서도 시스템엔지니어링을 수행해야 한다는 인식이 높아지고 있다[45] 인공위성, 항공모함, 다족형 로봇, UGV(Unmanned Ground Vehicle), 무인기, NGCV(Next Generation Combat

41) Military Standard : 미군에서 요구하는 제품의 신뢰성 관련 기술 기준이며, 실제 전투가 일어나는 중에 최상의 신뢰성을 보장함으로써 원활한 작전과 인명보호들의 목적을 위해 적용. MIL-STD-499A는 1974년에 미 공군에서 승인된 군사규격임.
42) EIA-632, Systems Engineering, EIA, December 1994
43) IEEE 1220, Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process. IEEE, December 1994.
44) 국방과학연구소, 『체계공학교재』(대전: 국방과학연구소, 2019), p.161.
45) 방위사업청(2007) 전게서, p.2.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Vehicle) 등 미래 무기체계는 더욱 첨단화, 복잡화 되어가고 있으며 다양한 분야의 전문가들이 무기체계계발에 참여하고 있고, 많은 수의 협력업체와 분산된 공간은 시스템 개발에 있어서 성능의 미충족, 비용의 증가, 개발 일정의 초과 등에 대한 위험이 더욱 증가시키고 있다. 미군은 이러한 환경의 변화에 적응하기 위하여 많은 변화를 시도하고 있다. 급속한 과학기술의 발전은 전쟁양상을 변화시키고 소요군은 첨단무기체계를 더욱 빠른 시간 내에 획득하기를 원하고 있어, 소요기획단계부터 체계개발의 위험성을 감소시키기 위하여 시스템엔지니어링을 적용해야 한다는 요구가 많아지고 있다.

국방획득 사업을 수행한 교훈에 따르면 사업의 초기 활동인 시스템 정의가 명확하게 이루어지기 전에 연구개발을 시작함으로써 개발 후반에 요구사항과 상충되는 이견으로 인해 추가 비용이 발생하거나 개발 기간이 지연되었다. 시스템 정의를 명확히 하지 못함으로써 설계의 기본이 되는 시스템 요구사항에 대한 부실을 초래하고, 이는 곧 사업의 실패 요인으로 직결된다. <그림 2-10>에서 보는 바와 같이 미 국방성 및 NASA 통계자료를 분석했을 때, 전통적 방식보다 시스템엔지니어링적 방식을 적용하여 시스템을 정의하는 초기 단계에서의 투자를 5%에서 15%로 확대했을 경우, 전체 시스템 개발비용은 25%가 절감되고 개발 기간도 단축된다고 한다.[46]



<그림 2-10> 초기단계 투자의 중요성

*출처 : 방위사업청, 『시스템엔지니어링 가이드 북』, (서울: 방위사업청, 2007), p.4.

미국의 GAO(Government Accountability Office)의 보고서에 의하면 제품개발 이전

46) 방위사업청, 상게서, p.4.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

에 상세한 시스템엔지니어링을 적용하면 사업 성공률이 높아진다면서 가능한 조기에 시스템엔지니어링을 수행할 것을 권고하고 있다.[47]. 소요기획 단계에서 설정한 운용개념과 요구 성능은 획득 전 과정에 영향을 주게 되므로 소요기획단계의 소요제안서 작성 시부터 시스템엔지니어링을 적용하여 무기체계 획득의 위험성을 줄이기 위한 노력을 내실화해야 한다.

모든 시스템엔지니어링 절차는 기본적으로 요구분석(Requirement analysis), 기능분석(Functional analysis) 및 할당(Allocation), 설계 조합(Design synthesis)의 특성이 있다. <표 2-4>에서 처럼 요구사항 분석 활동은 시스템엔지니어링의 출발점으로 모든 표준에서 공통으로 중요성을 강조하고 있다. NASA의 시스템엔지니어링 핸드북에서는 프로젝트 수명주기를 7개 단계로 구분하고 있는데, 이 중 1~3단계까지는 개념을 연구하고 개발하는 활동을 정의하고 있다.[48]. Alexander Kossioff가 제시한 시스템엔지니어링 수명주기 모델은 3단계 중 첫 번째는 개념개발(Concept Development)로 새로운 시스템에 대한 필요성과 그 실현 가능성을 바탕으로 다양한 대안을 모색하고 대안 중에 최적의 개념을 선택하여 개념을 구체화하는 것이며, 이후 체계 개발과 개발 이후로 구분하고 있다.[49] 첫 번째 단계인 개념개발에서는 요구(needs)의 타당성과 그 해결방법이 있는지를 모색하여 운용 효과를 도출하는 요구 분석(Needs Analysis), 요구하는 성능과 그 성능을 제한된 비용 안에서 충족시킬 수 있는 방법을 찾는 개념탐색, 성능과 비용, 운용 수명을 가장 최적으로 충족시킬 수 있는 시스템의 주요 특성을 도출하여 최적의 개념을 선택하는 개념 정의 활동을 포함하고 있다.

미 국방획득 사업은 전체 수명주기 차원에서 시스템엔지니어링을 적용하고 있으며, 최근에는 획득 이전단계에서의 시스템엔지니어링 적용에 대한 중요성이 증대되고 있다. 소요기획 단계에 시스템엔지니어링을 적용한다면 소요와 획득 간의 연계성이 강화되고 소요군과 무기체계 개발자 사이의 소통을 월활하게 하여 효율적인 무기체계 개발에 이바지할 수 있게 될 것이다.[50]

47) 국방과학기술연구원, 『체계공학 교재』(국방과학연구소 : 2007), p.8
48) NASA, *Systems Engineering Handbook*, (2017), p.9.
49) Alexander Kossiakoff, *Systems engineering principles and practice*, 2011, p.72
50) 정차성, "국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구", (한성대학교 대학원 박사학위 논문, 2020), p.50~51.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

MIL-STD-499B	ISO/IEC 15288	ANSI/EIA-632	IEEE 1220
· Mission Requirements Analysis (임무요구분석)	· Stackholder Requirements definition (이해 당사자 요구 정의) · Requirements Analysis(요구분석)	· Requirements definition process (요구 정의 절차)	· Requirements Analysis(요구분석)
NASA		**System engineering Life Cycle Model**	
· Pre-Phase A : Concept Study(개념학습) · Phase A : Concept and Technical Development (개념과 기술 발전) · Phase B : Preliminary Design and Technical Completion (예비 디자인과 기술완성)		· Concept Development(개념 발전) ① Needs Analysis(요구분석) ② Concept Exploration(개념 탐구) ③ Concept Definition(개념 정의)	

<표 2-4> SE 표준에 명시된 소요기획 단계 활동

*출처 : 정차성, 「국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구」, 2020, p.50.

2. PMTE 패러다임

가. PMTE 패러다임 개관

과학기술의 발달로 무기체계가 첨단화·복잡화되고 관련 기술이 급격하게 발전하고 있는 현실에서 효율적인 소요기획 절차와 방법론의 활용과 지원 도구, 환경에 관한 관심이 증가하고 있다. 마틴은 시스템엔지니어링 실행과 이론 간의 격차(Gap)를 해소하기 위해 PMTE 패러다임을 제안하였다.[51] PMTE 패러다임은 어떤 일을 수행하는 데 필요한 요소들을 정의한 것이다. 어떤 업무가 성공적으로 수행되기 위해서는 가장 먼저 절차(Process)를 정의하고, 그 절차를 수행할 수 있는 방법(Method)이 정의되어야 하며, 보다 효율적으로 수행하기 위한 도구(Tool)를 활용해야 한다. 또한 이 방법과 도구가 잘 활용될 수 있는 환경(Environment)을 구축해야 한다.[52] 시스템엔지니어링 작

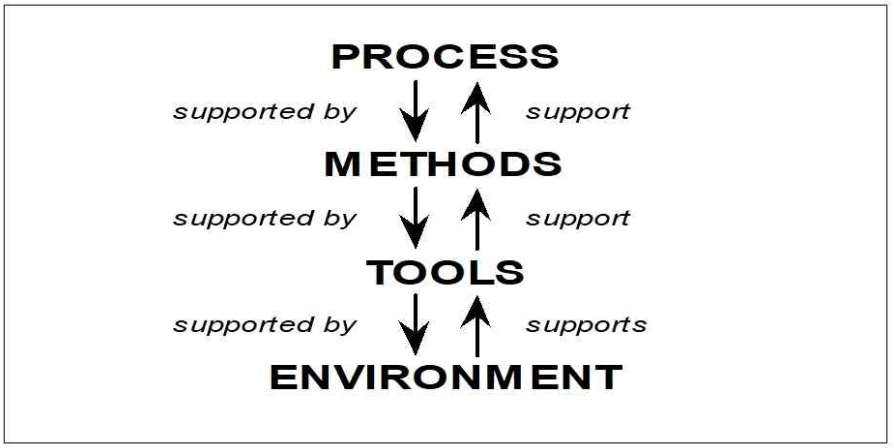
51) J. Martin, “The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools”, *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994.).

52) 박철호·박종선·김호성·김병철, “국방획득 체계를 위한 시스템엔지니어링 지침 및 발전전략에 관한 연구”, 『시스템엔지니어링』 제5권 2호(시스템엔지니어링학회, 2009), p.39.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

업을 수행할 때는 절차, 방법, 도구, 환경 간에 적절한 균형을 맞추는 것이 중요하다. 절차, 방법, 도구, 환경간에 적절한 균형을 유지하지 않는 것은 소요군과 개발자 사이에 갈등을 유발하고 비용증가와 품질 저하를 초래한다.

<그림 2-11>과 같이 PMTE 요소 간에는 지원하는 관계가 있다. 시스템엔지니어링의 가장 큰 이점을 달성하기 위해서는 요소 간 잘 통합되고 균형을 유지해야 한다. 특정 절차는 특정 방법으로 지원해야 하며 각 방법은 하나 이상의 도구에 의해 지원될 수 있고 환경은 도구를 지원해야 한다.

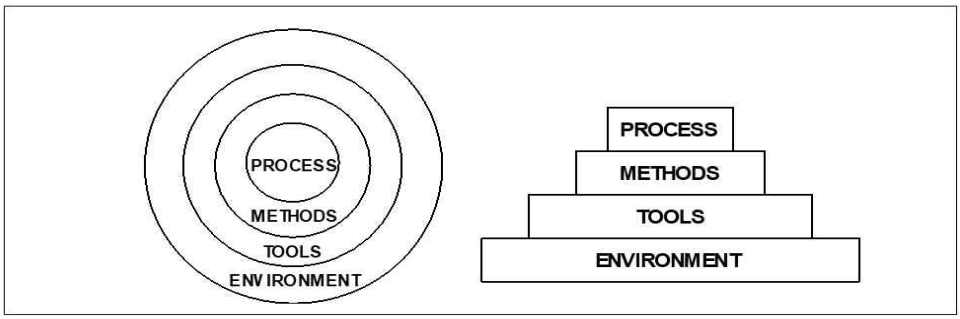


<그림 2-11> PMTE 패러다임

*출처 : J. Martin, "The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools", *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994), p.2.

<그림 2-12>는 PMTE 패러다임 개념을 시각화한 그림이다. 피라미드는 기초로서 적절한 환경이 없다면 어떤 절차든 오래 유지될 수 없다는 것을 보여준다. 환경이 잘 갖추어져야 피라미드가 안정적이다. 절차는 파이의 핵심이며 피라미드의 정점에 있다. 본 연구에서는 피라미드 모형을 중요하게 다루고 있다. 즉 한국군의 소요기획체계가 피라미드 모형과 어느 정도 일치하는지 비교하여 분석하는 데 초점을 두고 있다

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 2-12> PMTE 패러다임 파이와 피라미드 모형

*출처 : J. Martin, "The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools", *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994), p.2.

<표 2-5>는 PMTE 패러다임 요소의 정의를 정리한 내용이다. 절차(P)는 특정 목적을 달성하기 위한 과업의 논리적 순서로 '어떻게 수행할 것인가 보다는 무엇을 수행할 것인가'를 정의하는 과정으로 인식할 수 있으며, 절차는 몇 개의 단계(phase)로 이루어지고 단계는 또 다른 하위 과업(task)과 활동들을 수반하게 된다. 방법(M)은 과업을 '어떻게 수행할 것인가'에 대한 기법이다. 도구(T)는 업무를 그래픽이나 흐름도 등으로 표현함으로써 이해관계자들이 효율적으로 의사소통을 할 수 있도록 향상시켜 준다. 최근에는 컴퓨터를 기반으로 한 도구의 활용이 보편화하고 있다. 환경(E)은 업무에 영향을 미치는 요소들로 컴퓨팅 환경, 의사소통 환경, 조직 환경, 물리적 환경 등이 있지만 가장 중요한 것은 전문조직과 인력의 확보와 지속적인 교육이 제공되어야 한다는 것이며 이는 절차와 방법을 가능, 또는 불가능하게 한다.

PMTE 요소	정 의	목 적
Process	무엇을 수행할 것인가?	What
Method	어떻게 수행할 것인가?	How
Tool	효율적 의사소통 향상	What & How
Environment	절차와 방법을 가능 또는 불가능하게	What & How

<표 2-5> PMTE 패러다임 요소의 정의

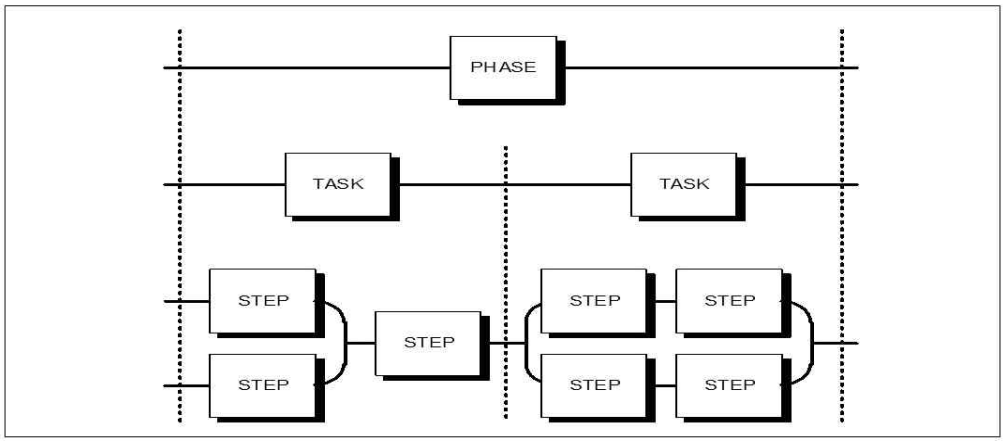
*출처 : J. Martin, "The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools", *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994), p.2.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. PMTE 패러다임 요소 정의

(1) 절차(Process)

절차는 특정 목표를 달성하기 위해 수행된 임무의 논리적 순서이다. 절차는 무엇(What)을 정의하는 것이지 각 임무를 어떻게 수행해야 하는지(How)는 설명하지 않는다. 절차의 구조는 다양한 의사결정 요구를 지원하기 위해 다양한 세부 수준에서 분석 및 정의를 수행할 수 있도록 여러 수준의 업무집합(aggregation)을 얻을 수가 있으므로 정책결정을 그 목적별로 지원하기 위한 다양한 심도의 분석과 정의가 가능하다. <그림 2-13>은 일반 과정 구조를 도시한 것이다. 절차 한 단계(Phase)는 여러 개의 임무(Task)로 구성되며 임무는 여러 개의 단계(Step)로 구성된다.



<그림 2-13> 절차 구조

*출처 : J. Martin, “The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools”, *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994), p.2.

(2) 방법(Method)

방법은 임무를 수행하기 위한 기법(techinique), 즉 각 임무의 “How”로 구성된다. 방법은 통상 어떤 수준의 훈련과 규범을 필요로 한다. 좋은 방법을 사용하면 일반적으로 임무의 구조와 효율을 증진 시킬 수 있음에도 불구하고 방법을 아무렇게나 사용할 수도 있는 것이다. 모든 시스템엔지니어링 방법은 아이디어를 다루고 있다. 이 아이디어는 다른 것들보다도 기능, 요건, 아키텍처, 검증에 집중되어 있다. 방법은 사고패턴 및 과정, 지식기반, 규칙과 스스로 발견하는 학습(heuristcs), 구조와 질서, 표현의 속성

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

을 지닌다.

모든 시스템엔지니어링적 방법들은 관찰, 분석, 합성, 개념화, 특성화, 최적화, 문서화, 의사소통 중 하나 이상에 해당한다. 또한 시스템엔지니어링적 방법들에는 두 가지 기본 범주가 있다. 하나는 관리이고 하나는 엔지니어링이다. 관리 범주의 하부 임무는 계획, 조직, 통제, 지시, 통합이고 엔지니어링 범주의 하부 임무는 요건분석, 기능분석(또는 구조적 분해), 아키텍처 합성, 시스템 분석 및 최적화, 시스템 요소 통합 및 검증, 엔지니어링 문서화이다.

(3) 도구(Tool)

도구란 어떤 특정 방법에 적용될 때 임무의 효율을 증진 시킬 수 있는 수단을 의미한다. 도구를 부적절하게 사용하면 효율을 증대시킬 수가 없다. 시스템엔지니어링에서 대부분의 도구는 컴퓨터 또는 소프트웨어이다. 도구의 목적은 “어떻게(How)”를 촉진시키는 데 있다. 예를 들어 소총(도구)은 적과 싸우기 위한 임무에 사용되는데 소총의 사용방법을 모르는 사용자에게는 아무 소용이 없는 것이다.

시스템엔지니어링 도구들은 앞에서 열거한 “방법”에 대한 것과 기본적으로는 동일한 범주들로 구분할 수 있다. 그러나 많은 시스템엔지니어링 도구들은 하나 이상의 범주에 해당 된다. 예를 들어 요건관리 도구는 모든 범주의 방법에 연계되어야 한다. 이는 요건관리의 목적이 기술 항목 간(기능, 요건, 아키텍처), 관리 항목 간(프로젝트 임무, 프로젝트 요건, 인원, 조직, 시설)에 적절한 관계를 확립하고 유지하는 데 있기 때문이다. 시스템엔지니어링 도구는 기술 측면(결과물) 또는 관리 측면(과정) 중 한 측면에 대해서만 잘 동작하고 양 측면 모두에 대해서는 그렇지 못한 경우가 자주 있다. 시스템엔지니어링에서는 이러한 결점을 보완해야 하며 복잡한 결과물을 더욱 효과적, 효율적으로 시장에 내놓을 수 있는 것이다.

시스템엔지니어링 절차와 시스템엔지니어링 도구를 적절히 이용하기 위해서는 양자간의 관계를 잘 이해해야만 한다. 시스템엔지니어링적 방법은 시스템엔지니어링 절차와 시스템엔지니어링 도구 간의 가교역할을 한다. 시스템엔지니어링 절차의 지속적인 개발과 성숙도 평가에 대한 관심이 커짐에 따라 절차를 지원하는 방법에 더 많은 관심을 둘 필요가 있다. 프로젝트 수행 중에 절차 및 도구들을 사용하기 위해서는 적절한 방법을 사용하여야 하는데 이에 대한 배려가 이루어지지 않는 경우가 매우 자주 있다. 부적절한 방법을 사용하면 비효율을 초래하고 심지어는 실패를 초래하기도 한다.[53)]

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

(4) 환경(Environment)

환경은 개체 혹은 개인 또는 그룹의 활동에 영향을 미치는 주변, 외부개체, 조건 또는 요인으로 구성된다. 이러한 조건은 사회적, 문화적, 개인적, 신체적, 조직적 또는 기능적일 수 있다. 프로젝트 환경의 목적은 해당 프로젝트에서 사용되는 도구와 방법의 사용을 통합하고 지원하는 것이다.

환경범주는 다음과 같이 분류할 수 있다. 첫째 컴퓨팅은 플랫폼, 운영체계, 응용프로그램 소프트웨어, 네트워크, 통신이다. 둘째, 의사소통은 개인, 전화, 비디오, 방송(텔레비전, 전화 등), 편지, 전자메일(이메일)이다. 셋째, 개인(인원)은 팀, 실무그룹, 사적 연락망이고 넷째, 조직은 프로젝트조직, 기능조직, 비공식 힘 구조이다. 다섯째, 관리는 정책 및 절차, 훈련, 자금조달, 약속이며 여섯째 위치는 사무실, 주택, 이동 주거(호텔, 자동차, 비행기 등)이다. 일곱째, 시스템 수명주기 환경은 개발, 제조, 시스템통합 및 테스트 배포, 운영 및 유지 보수이다.

다. PMTE 패러다임 요소 간 관계

마틴은 시스템엔지니어링을 수행하기 위해서는 PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경 간에 적절한 균형을 유지하는 것이 매우 중요하고, 이러한 요인 간 부적절한 균형은 기술자들과 관리자들이 낭패를 보게 되는 것 이외에도 비용의 증가와 품질의 저하를 초래한다고 하였다.

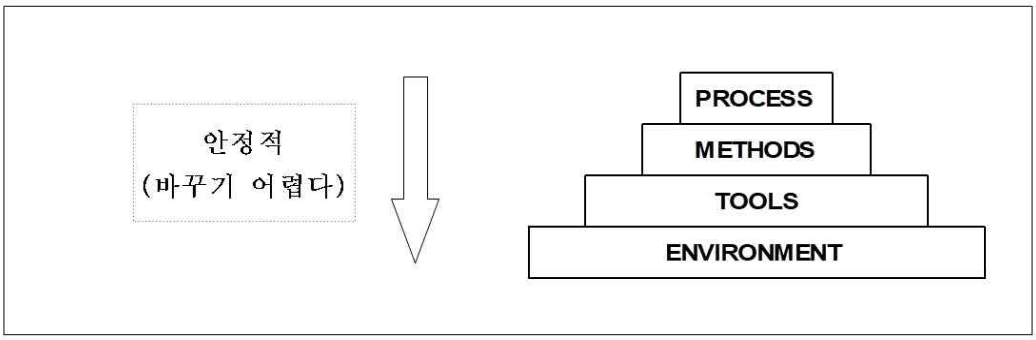
마틴은 PMTE 패러다임의 각 요소 간 관계를 피라미드로 묘사하였다. 환경은 PMTE 페러다임 요소 중 가장 넓은 범위를 차지하며 기초가 되고, 방법과 도구는 절차를 수행하며 환경과 절차를 연결해주는 역할을 한다. PMTE 패러다임 요소 간 균형을 유지한다는 것은 절차, 방법, 도구, 환경의 요소가 <그림 2-14>의 피라미드와 같은 형태의 크기를 갖는 것을 의미한다.

또한 PMTE 패러다임 피라미드에서 하부요소일수록 크기가 크고 안정적이기 때문에 그만큼 변화하기 힘들다고 하였다. <그림 2-14>에 도시된 바와 같이 가장 하부에 있는 환경이 변하지 않는다면 절차, 방법, 도구도 변화하기 어렵다는 것이다. 이러한 PMTE 패러다임 요소의 안정성은 기존의 방법, 도구 및 환경에 대하여 현재 그 업무를 수행하고 있는 이해관계들로부터 변화보다는 유지하고자 하는 성향이 강하여 나타

53) 변보석, 『기업의 생존을 위한 시스템 콘셉트 개발 방법론』(서울: 북 랩, 2020), p.144.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나는 현상이라고 하였으며, 마틴은 이런 성향이 강해지면 종종 업무의 침체로 이어진다고 하였다.[54]



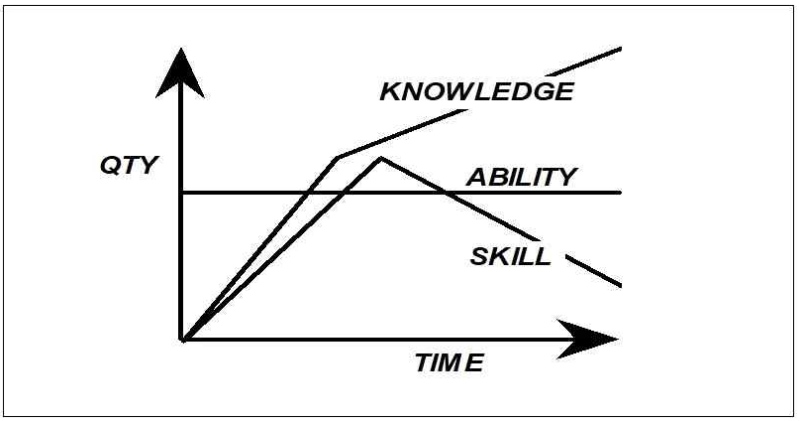
<그림 2-14> PMTE 패러다임 요소의 안정성

*출처 : J. Martin, "The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools", *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994), p.5.

PMTE 패러다임 요소들을 적절하게 조합하려면 투입된 인력들의 지식(Knowledge), 숙련도(Skill), 능력(Ability)을 고려해야 한다. 새로운 PMTE 요소들을 사용하려면 특별훈련이나 특별과제 부여를 통해 인력들의 지식·숙련도·능력(KSA:Knowledge, Skill, Ability)을 향상시킬 필요가 있다. <그림 2-15>는 개인 KSA를 시간을 기준으로 도시한 그림이다. 능력은 일생을 통해 거의 일정한 반면, 지식은 일반적으로 증가한다. 특정 도구 등의 숙련도는 현재의 숙련성을 요구하기 위한 특별한 주의를 기울이지 않는 한 어느 시기가 지나면 정점에 올랐다가 감소한다. 값비싼 도구를 구입하고 사용훈련을 받지 못하면, 도구를 오용하거나 전혀 사용하지 못하여 개발과정을 향상시키지 못한다. 인력에 대한 교육의 중요성을 강조한 내용이다.[55]

54) J.Martin, "The PMTE Paradigm : Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools", *NCODE 4th Annual International Symposium,* (1994), p.5.
55) J. Martin(1994), Ibid, p.7.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 2-15> 지식, 숙련도, 능력에 대한 시간 효과

*출처 : J. Martin, "The PMTE Paradigm:Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools", *NCODE 4th Annual International Symposium*, (1994), p.7.

3. PMTE 패러다임 적용 연구사례

가. 사례 연구

PMTE 패러다임을 연구분석의 틀로 적용한 사례는 많지 않으나, <표 2-6>처럼 박진원은 시스템엔지니어링 기반 함정 개념설계에 있어서 절차를 개념생성, 개념탐색, 개념개발의 3단계로 구분하고, 설계영역탐색, 집합기반설계 등의 주요설계 방법론을 제시하였으며, 요구사항 관리 도구와 함정별 DB개발 및 활용, 관련된 교육참여 등을 환경요인으로 제시하였다. 또한 이중윤은 전력소요기획에 합동전투발전체계의 절차를 적용하되 토의, 아키텍처 분석 등의 방법을 적용하고 아키텍처 모델, 워게임 모델 등을 도구로 사용하며 이를 위해 합동과제목록과 합동능력영역 구축 등의 환경요인을 구축해야 한다고 제시하였다[56]

56) 정차성(2020), 전게 논문, p.54.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

구분	SE기반 함정 개념설계	전력소요기획
P	소요기획절차 (개념생성-개념탐색-개념개발)	합동전투발전체계
M	단계별 주요 설계 방법론 제시 (설계영역탐색, 집합기반 설계 등)	토의기반, 아키텍처 분석, M&S
T	요구사항관리 도구	아키텍처 모델, 워게임 모델
E	함정별 DB개발 활용, 관련교육 참가	합동과제목록, 합동능력영역, 건축 및 워게임 운용환경

<표 2-6> PMTE 패러다임 적용 연구사례

*출처 : 정차성, “국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구”, (한성대학교 대학원 박사학위 논문, 2020), p.54.

또한 정차성은 M&S체계의 소요기획업무를 수행하기 위하여 필요한 PMTE 패러다임 요소들을 종합적으로 정리하여 <표 2-7>과 같이 제시하였다.

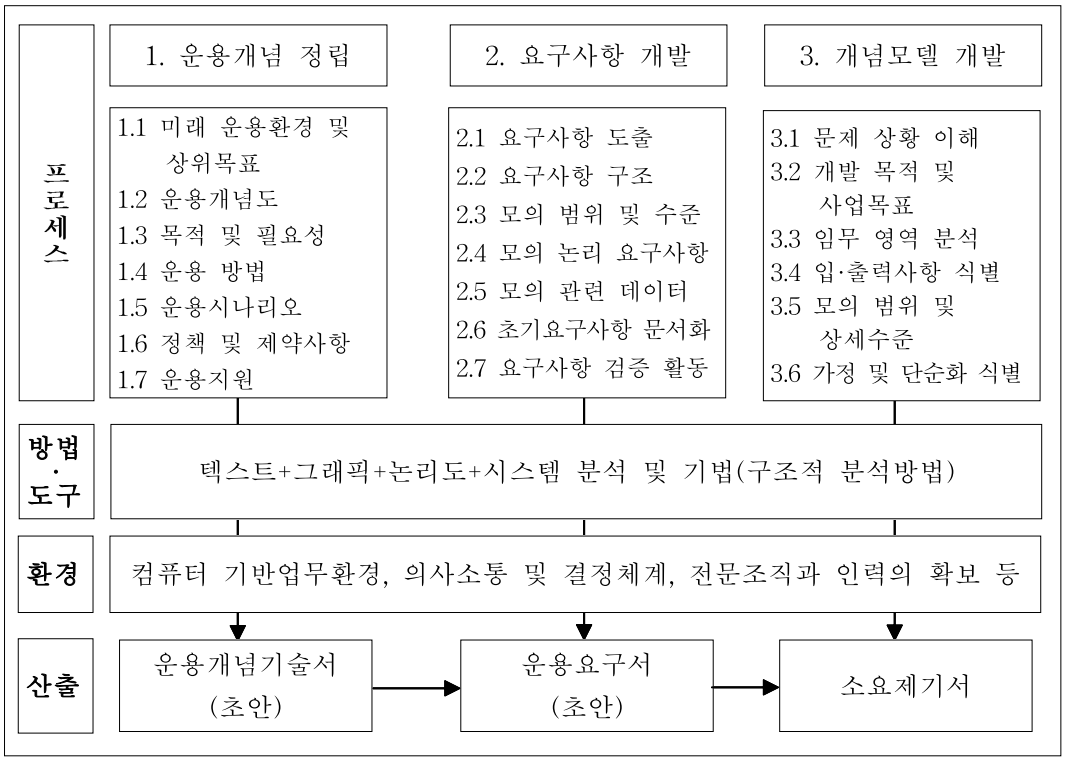
Process	PPBES, 합동전투발전체계, 무기체계 및 정보체계 획득절차 시스템엔지니어링 절차, M&S개발 절차, 미 JCIDS, SW개발 절차, ISMP
Method	요구공학, 개념 모델링, 모의논리 개발, 아키텍처, METL, OOD
Tool	요구사항관리 툴(Core, Cradle), 효과도분석 : Expert Choice(AHP) 통계분석 툴(SPSS, SASR, Excell), SWOT분석, GAP분석, ARENA, IITO다이어그램 관련지식 : PMBoK, SEBoK, MSBoK
Environment	전산(훈련)여건, 통신, 인원, 관리조직, 교훈/사례, 위치, 관련기술
산출물	OMS/MP, OCD, ORD, 소요제기서, 전력소요서

<표 2-7> 소요기획단계에 적용 가능한 PMTE 요소

*출처 : 정차성, “국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구”, (한성대학교 대학원 박사학위 논문, 2020), p.54.

특히 정차성은 국방 M&S체계의 소요기획을 위한 프레임워크를 PMTE 패러다임을 프레임 기반으로 제안하여 세부활동 범위와 방법, 환경요인 등을 포함 <그림 2-16>과 같이 정립하였다. 이는 소요제안(기)서를 작성할 때 운용개념을 명확히 하고 구체화 하는 방법론으로서 사전개념연구에 활용할 수 있을 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 2-16> 국방 M&S 체계 소요기획 PMTE 프레임워크

*출처 : 정차성, "국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구", (한성대학교 대학원 박사학위 논문, 2020), p.74.

라. 시사점

PMTE 패러다임을 적용한 제한된 선행연구논문의 연구내용을 분석해 보면 두 가지 연구형태로 정리해 볼 수 있다. 첫째, 운용되는 절차를 PMTE 패러다임 관점에서 방법, 도구, 환경 등으로 분석하여 발전방안을 제시하는 형태와 둘째, PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경을 적용하여 새로운 프레임워크를 만들어 소요를 창출하는 형태이다. 이러한 접근방법은 인공지능과 로봇이 생산의 중심이 되는 4차산업혁명시대의 경영효율을 위해 대두되고 있는『기업을 위한 시스템 콘셉트 개발 방법론』트랜드와 일치하는 효율적인 접근방법이라고 본다.[57] 본 연구는 첫 번째 방식을 적용하고자 한다. 새로운 프레임워크를 만드는 것이 아니라 소요기획체계를 절차로 한정하고 절차와 방법, 도구, 환경 분야의 핵심요소는 무엇인지 그리고 그러한 핵심요소가 소요기획체계에 어떤 영향을 주고 있는지를 분석하는 방법이다.

57) 변보석(2020), 전게서, p.5.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제3절 과학기술 발전에 따른 소요기획체계의 변화

1. 미국 육군 미래사령부 조직 변화

미 육군은 과학기술의 발전속도에 따른 소요기획의 문제점을 해결하고자 2018년 7월 1일 육군 미래사령부(AFC: Army Futures Command)를 창설하였다. Neil Hollenbeck와 Benjamin Jensen은 육군 미래사령부의 필요성에 대하여 다음과 같이 세 가지를 제시하였다. 첫째로 육군 현대화사업 추진기관이 분산되어 문제를 파악하고 해결 방법을 개발하며 전달하는 과정에 방해를 받고 있다는 것인데, 이러한 이유로 한 명의 지휘관 밑에서 노력의 통일이 필요하다고 보았다. 둘째로 미 육군 현대화에는 군사문제에 대한 효율적 해결방법을 추구하는 실험이 필요하다고 하였다. 마지막으로는 개념과 기술을 동시에 개발해야 한다고 하면서 신기술에서 영감을 받은 개념과 신기술이 가능하게 만든 개념들에 대한 통찰력은 기술의 발전을 이끌어 내며 이 과정은 신속하고 반복적으로 진행된다고 하였다.[58] 미 육군은 소요기획을 위해 특단의 대책으로 육군 미래사령부라는 대안을 강구 하였으며 이러한 혁신이 미 육군의 무기체계 소요 창출을 이끌어 가고 있다.

소요기획의 핵심인 미래개념센터는 미래 작전수행개념을 제시하기 위해 설립되었으며, 미래작전환경 위협을 분석하고 작전수행개념 발전 및 미래 부대조직구조를 설계하며 미 육군의 현대화 전략 및 임무수행지침을 발전시키고, 소요의 결정 및 통합, 새로운 능력 및 구조발전을 위한 소요를 도출하는 역할을 수행한다. 미 개념센터에 편성된 미래 작전환경부(Furture OE)는 미래 작전환경 위협, 과학기술 발전동향 등을 분석 및 평가하며, 개념부(Dr.of Concept)는 개념발전, 작전수행 개념발전, 미래부대 조직·구조 설계, 현대화 추진전략 및 임무수행 지침 발전의 임무를 수행한다. 소요통합부는 요구능력을 식별, 소요의 통합 및 결정하는 임무를 수행하며, 분석센터(TRAC: The Reserch and Analysis Center)는 모델링 및 시뮬레이션 등을 통한 분석한다. 9개 병과학교별 전투발전부(CDID: Capablity Development and Intergration Directorate)는 테스트 및 검증 후 소요결정을 수행하고, 합동현대화사령부(JMC: Joint Modernizaition Command)는 미 1기갑사단 예하 여단급부대로 MDO(Multi Domain Operation)등의 전투실험을 지원한다.

---

58) Neil Hollenbeck and Benjamin Jensen, “Why the Army Needs Futures Command”, *War on the Rocks,* (December 6, 2017)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

미 육군 미래사령부의 창설 이유가 과학기술의 발전에 따라 개념과 기술이 동시에 개발되어야 하고, 이러한 업무를 한 명의 지휘관이 통제할 수 있도록 편성해야 한다는 것이었다는 것에 대해 심각하게 인식하고, 우리 육군도 개념과 기술을 동시에 개발할 수 있는 소요기획체계 개선을 위한 연구에 노력해야 한다.

2. 한국 육군의 과학기술 적용 노력

한국 육군은 4차산업혁명을 맞아 국방개혁 2.0에 의한 군사혁신과 첨단과학군 건설의 목표를 달성하고자 '히말라야프로젝트'[59]를 추진하고 있으며 이를 위해 육군 과학기술위원회 및 과학기술그룹 15개를 편성하여 운용하고 있다. 과학기술 위원회는 육군교육사령관이 위원장, 육군교육사령부 전투발전부장과 육군본부 미래혁신연구센터장이 부위원장으로 편성되었고, 육군본부 부실장, 병과학교장, 과학기술 전문위원 등이 과학기술그룹에 편성되어 있다. 육군 과학기술위원회는 첨단 과학군 건설의 실행력을 제고하기 위하여 소요창출부터 '군사과학기술 집단지성'을 응집함으로써 육군 Next Game Changer[60]의 소요를 창출하고 첨단 과학군 건설의 실질적 성과를 달성하기 위하여 운용된다. 이러한 운용개념은 <그림 2-17>과 같다. 그림에서 보는 바와 같이 소요기획을 투-트랙으로 진행하는 개념이다.

'전력소요 창출'은 기존 프로세스인 전투발전체계의 능력기반평가를 통하여 이루어진다. 전력소요 창출 단계는 지상작전 기본개념서와 지상작전 요구능력서를 작성하는 개념 발전단계와 현 능력과 미래능력을 비교 평가하고 전투실험으로 타당성을 검증하는 능력평가단계, 능력평가결과 창출된 소요를 소요제안하는 능력요구단계로 이루어져 있다. 창출된 소요는 육군 과학기술위원회에 상정되어 토의되고 육군본부에 제안되어 소요제기서로 작성 후 합참으로 소요제기한다.

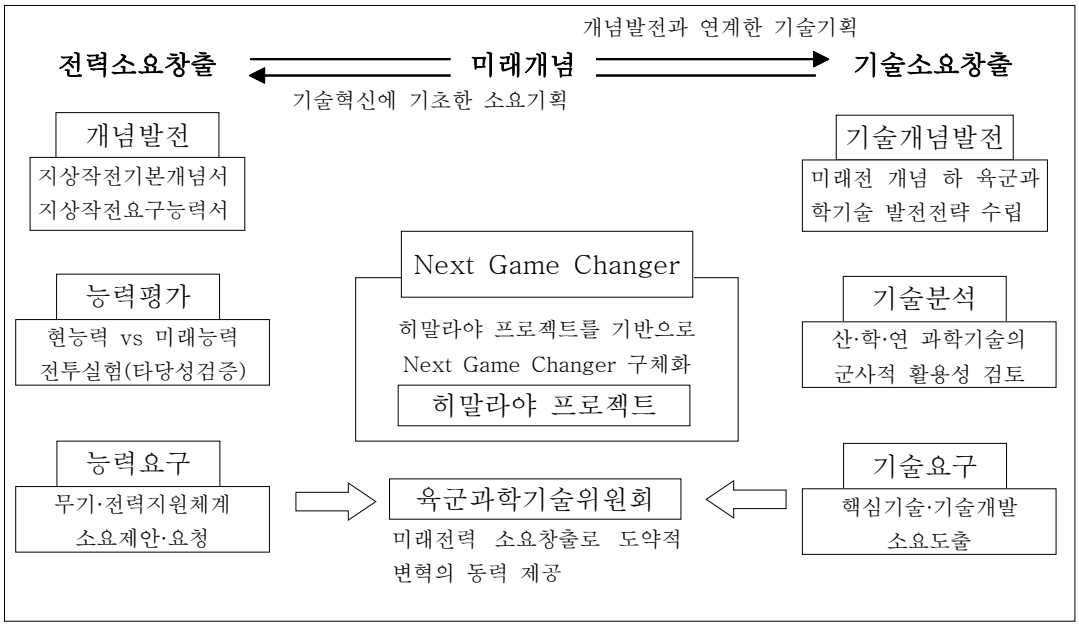
'기술소요 창출'은 미래전 개념 속에서 육군과학기술 발전전략을 수립하는 기술개념 발전단계와 산·한·연 과학기술의 군사적 활용성을 검토하는 기술분석단계, 핵심기술 및 기술개발 소요를 도출하여 과학기술위원회에 상정하는 기술요구단계로 구성되며 육군

59) 히말라야 14좌와 같이, 과학기술계에서 4차산업혁명시대를 이끄는 첨단과학기술(14개 그룹)을 미래 첨단과학군 건설에 투입하기 위해 인적 네트워크 및 협업 생태계를 구축한 것.

60) 적에게 감내할 수 없는 수준의 피해를 강요하고 전장을 주도하는 전력을 말한다. 평시에는 전략적 억제달성에 기여하고, 유사시 상대우위를 달성하여 유리한 종결을 이끌어 내는 전력 10가지로 다음과 같다. ① 레이저무기, ② 초장사정무기, ③ 유·무인 복합, ④ 지상전력 스텔스화, ⑤ 지상전력 고기동화, ⑥ 양자기술, ⑦ 생체모방무기, ⑧ 사이버 전자전, ⑨ AI의 군사적 활용, ⑩ 차세대 워리어플랫폼

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

과학기술위원회에서 소요로 결정되면 육군본부는 이를 합참으로 소요제기한다.[61]



<그림 2-17> 과학기술 위원회 운영개념

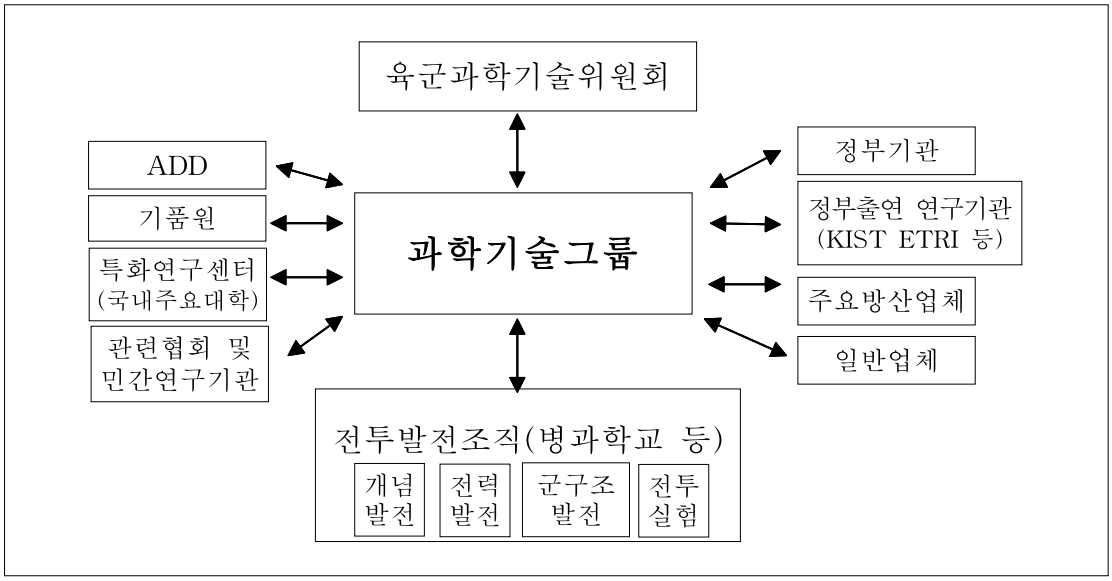
*출처 : 육군교육사령부, 『육군 과학기술연구』(대전: 교육사, 2020), p.32.

육군과학기술위원회의 임무는 산·한·연이 보유하거나 개발한 기술이 군사적으로 활용될 수 있는 길을 확장하여 첨단 과학기술의 신속한 군사적 활용을 보장하는 것이 핵심이며 첨단기술 연구기관과 육군 간 기술통로 역할을 수행한다. 병과학교가 중심이 되는 15개 과학기술그룹은 <그림 2-18>과 같이 기술그룹이 중심이 되어 국방과학연구소, 국방기술품질원, 특화연구센터, 관련 협회 및 민간 연구기관, 정부 기관, 정부 출연 기관, 주요 방산업체, 일반업체 등 산·한·연의 과학기술 역량을 총체적으로 결집하여 인적네트워크를 구축하는 커뮤니티를 운용한다. 15개의 과학기술그룹은 <표 2-8>에서 보는 바와 같다. 기술그룹은 육군의 Next Game Changer인 레이저무기, 초 장사정 무기, 유·무인 복합 무기, 지상전력 스텔스화, 지상전력 고기동화, 양자기술, 생체모방 무기, 사이버 전자전, AI의 군사적 활용, 차세대 워리어플랫폼의 소요창출을 담당하고 있다. 이와 같이 육군은 과학기술위원회와 과학기술그룹을 운용하여 소요를 창출하고 있으나 소요기획체계의 전투발전체계는 과거 탑-다운식 소요기획개념에 머물러 있

61) 육군교육사령부, 『육군 과학기술연구』(대전: 교육사, 2020), p.32.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고, 육군에서 수행하기 어려운 능력기반평가를 전투발전업무규정에 포함하고 있으며 소요기획 실무자들은 과학기술에 대한 인식이 미흡하여 소요제안서를 작성하기 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 첨단 과학기술을 접목하여 소요제안서를 월활하게 작성하기 위한 절차, 방법, 도구, 환경 측면의 발전방안에 관한 연구를 하고자 한다.



<그림 2-18> 과학기술 그룹 운영개념

*출처 : 육군교육사령부, 『육군 과학기술연구』(대전: 교육사, 2020), p.34.

구 분	연구 내용
초연결·모바일 (정보통신학교)	· 미래 육군 지휘통제 개념에 부합한 네트워크 전력소요 창출 · 첨단 ICT 기술의 군사적 활용을 위한 핵심기술 소요 식별
사이버전자전 (정보통신학교)	· 전자기스펙트럼이 운용되는 환경에서의 사이버전 수행개념/ 발전방향 구체화
생체의학·뇌과학 (국·의학연구소)	· 코로나 19 이후, 군 감염병 및 생물 테러시 의무대응 및 예방 역량 구체화 · AR글라스를 활용한 응급처치 및 원격 진료체계 구축연구
초장사정화력체계 (포병학교)	· 미래 잠재적 위협과 다영역 작전 간 운용 가능한 초장사정· 초정밀타격체계 발전방향 / 운용개념 정립, 소요창출 연구

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

구 분	연구 내용
고기동 (항공학교)	· 미래 장거리·고속복합형 회전익기 개발을 위한 운용개념/소요 구체화 · 고기동 복합 회전익기 핵심기술 소요창출과 모듈형 다중임무 회전익기 개발에 필요한 기술 식별
드론봇 (드론봇 연구센터)	· 미래 전투수행개념과 연계한 지상·공중 무인체계 전력/운용개념 구체화 · 미래 제대별 능력보강 운용개념 정립(Army Tiger 4.0과 연계)
핵·WMD대응 (화생방학교)	· 작전통제, 제거·폐기분야를 보강한 핵·WMD 대응전력 발전방안 수립 · 코로나 19등 신·변종 화생방위협에 대비한 전력/기술소요 창출
인공지능·양자 (교,전투발전 2차)	· AI핵심능력(33개 모델) 구현을 위한 선행사업 추진 · 양자기술의 군사적 활용방안 개념연구 및 구현 로드맵 구체화
첨단센서 (정보학교)	· AI기반 정찰감시센서 및 영상 융합체계 발전방향 구체화 · AI기반 다중대역·복합센서 개발을 위한 핵심기술 도출
지능형 적층가공 (군수사 장비정비처)	· 적층가공기술의 전군 확대 및 첨단장비의 부품까지 제작범위 확대 추진 · 첨단기술을 융합한 지능형 적층가공 발전방향 구체화
워리어 플랫폼 (보병학교)	· 일체형 워리어플랫폼 전력소요창출·제안 · 기술발전추세 고려 미래전투원의 능력향상방안 제시
LVCG (교, 교육훈련부)	· 합성훈련환경(STe)플랫폼 기반 미래 과학화훈련체계 발전방향 구체화 · 미래 KCTC 및 병과별 과학화훈련체계 소요창출
첨단기동·신소재 (기계화학교)	· 미래 유·무인 복합전투 및 비접적·원거리전투수행에 따른 소요제안 · 기동성과 생존성 향상을 위한 경량·스텔스 소재기술 소요창출
지향성에너지 (방공학교)	· 고출력 에너지 기술을 적용한 전력/핵심기술 구체화 연구 · 첨단 에너지기술이 적용된 고출력에너지 기반 전력/기술 소요연구
군수융합 (종합군수학교)	· 미래지상작전수행개념 구현을 위한 전 군수분야 기능을 융합, 미래전력지원체계 발전방향 수립 연구

<표 2-8> 육군 과학기술그룹별 연구내용

*출처 : 육군교육사령부, 『육군 과학기술연구』(대전: 교육사, 2020), pp.33~34.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

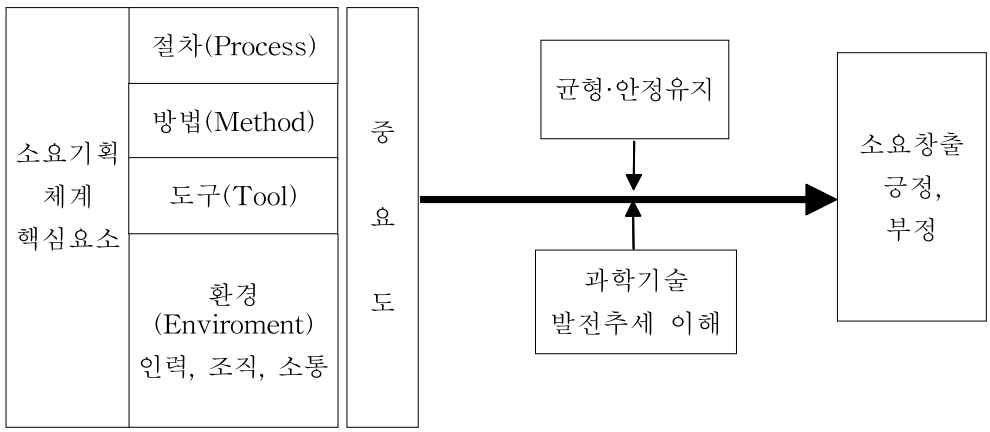
제3장 연구설계와 실증적 연구 및 결과 분석

제1절 연구설계

1. 연구모형과 가설설정

가. 연구모형

이론적 토대를 바탕으로 양적 모형을 정립하는 방식은 두 가지로 분류할 수 있다.[62] 첫째는 특정한 사건이나 관찰로부터 일반법칙을 도출해가는 것이고, 둘째는 반대로 일반법칙으로부터 특수한 사건을 규정하는 것이다[63]. 본 연구는 첫 번째 방식으로 이론적 모형을 기본으로 필요한 데이터를 수집하여 가설을 검증하고 예측하는 형식을 취하였다. 연구모형은 <그림 3-1>과 같다. 독립변수는 PMTE 패러다임 관점에서 본 소요기획체계의 핵심요소이며, 핵심요소의 중요도를 평가하여 종속변수인 소요창출과의 인과관계를 증명하였다. 인과관계 증명시 PMTE 패러다임 요소의 균형·안정 유지와 과학기술 발전추세 이해를 고려요소로 적용하였다.



<그림 3-1> 연구 모형

62) 이희연·노승철, 『고급통계분석론 : 이론관 실제』 제2판 (고양: 문우사, 2013). p.3.
63) 군사학연구회, 『군사학 연구방법론』(경기: 북코리아, 2017), p.348.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 연구가설

본 연구는 연구모형에서 제시한 대로 소요창출에 소요기획체계 핵심요소가 균형·안정을 유지하는 것과 소요기획발전추세에 대한 이해가 영향을 미친다는 것을 증명하고자 하는 것이다. 따라서 소요기획체계 핵심요소 간 균형·안정 유지와 과학기술발전추세 이해가 소요창출에 영향을 미친다는 가설을 설정하고 실증분석을 통해 증명하고자 한다. 가설설정 내용은 다음과 같다.

연구가설 1. PMTE 패러다임 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 중요도가 균형·안정을 이루고 있다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

가설 1은 PMTE 패러다임 요소인 절차, 방법, 도구, 환경 요소에 대한 소요기획실무자들의 인식이 PMTE 패러다임 피라미드와 같은 형태로 균형·안정을 유지한다면 소요창출에 긍정적인 영향을 주고 있다는 것을 증명하기 위한 것이다.

연구가설 2. PMTE 패러다임 절차, 방법, 도구, 환경 조직, 환경 소통, 환경 인력 핵심요소의 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

연구가설 2-1. PMTE 패러다임 절차 핵심요소의 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

연구가설 2-2. PMTE 패러다임 방법 핵심요소의 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

연구가설 2-3. PMTE 패러다임 도구 핵심요소의 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

연구가설 2-4. PMTE 패러다임 환경 조직 핵심요소의 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구가설 2-5. PMTE 패러다임 환경 소통 핵심요소의 중요도가 과할기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

연구가설 2-6. PMTE 패러다임 환경 인력 핵심요소의 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

가설 2는 PMTE 패러다임 요소의 절차, 방법, 도구, 환경 조직, 환경 소통, 환경 인력의 하위 핵심요소 중요도와 과학기술발전추세에 대한 소요기획실무자들의 인식이 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 주고 있다는 것을 증명하기 위한 것이다.

2. 변수의 조작적 정의 및 측정 도구

가. 변수의 조작적 정의

일반적으로 실증연구를 하기 위해서는 현상에 대한 계량적 측정이 필요하다. 사회과학 분야의 측정은 대상을 직접적인 방법으로 측정하는 자연과학 분야와는 달리 대상의 특성상 간접적인 측정을 해야 하는 경우가 대부분이다. 조작적 정의는 측정에 우선하여 정의된 개념적 정의를 보다 구체적인 형태로 표현하는 과정으로 이는 실증 검증에 전제되는 측정 가능성과 직결된 정의이다. 변수에 대해서는 2장 이론적 논의에서 기본적 내용이 설명되었고, 3장 2절에서 추가로 설명하게 되므로 본 장에서는 본 연구에 필요한 각 변수의 조작적 정의만 간단하게 서술하고자 한다

종속변수인 소요창출은 소요기획절차의 개념연구단계에서 소요제안서를 작성하여 개념소요로 창출하는 것을 의미한다.[64] 본 연구는 소요기획절차의 개념연구 단계로 한정하여 소요기획체계의 문제점을 도출하고 개선방안을 강구 하기 위한 연구이기 때문에 개념연구 절차의 최종단계인 소요창출을 종속변수로 정의하였다.

독립변수인 소요기획체계 핵심요소는 소요기획체계 선행연구논문의 발전방안에서 키워드를 도출하여 빈도수가 많은 키워드를 선정한 것이다. 선정된 핵심요소는 PMTE 패러다임 절차, 방법, 도구, 환경 조직, 환경 소통, 환경 인력 항목별로 소요기획체계의 개선을 위한 하나의 대안이다. 소요기획체계 핵심요소 도출에 관해서는 3장 2절에서 구체적으로 제시하겠다. 소요기획체계 핵심요소 중요도는 AHP 분석으로 산정된 가중치를 의미한다. PMTE 패러다임 항목별 요소의 가중치 합은 '1'이다. 항목의 세부항목

64) 국방부, 『국방전력발전업무 훈령』, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.), p.169.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

별 쌍대 비교로 산정한 값인 가중치가 중요도이다.

본 연구에서는 'PMTE 요소 균형·안정 유지'와 '과학기술 발전추세'를 고려요소로 적용하였다. 먼저' PMTE 요소 균형·안정 유지'의 '요소'는 PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경 요소를 의미한다. '균형'의 사전적 의미는 어느 한쪽으로 기울거나 치우치지 아니하고 고른 상태를 말하나 본 연구에서 사용한 '균형(balance)'은 J.Martin이 제시한 PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구 환경 요소에 대한 인식이 피라미드 형태로 유지되는 것을 의미한다. PMTE 패러다임 이론은 마음속으로 그려보는 심성모형(mental model)[65]이론이기 때문에 균형을 모형으로 표현한 것이다. '안정'은 PMTE 패러다임 요소에 대한 인식이 그림으로 도시하였을 때 피라미드 형태의 안정된 모습을 의미한다. J.Martin은 피라미드가 안정된 모습의 형태를 취하면 실무자들은 현재 운용되고 있는 체계에 안주하려는 경향이 강하다고 하였다. 이와 반대로 피라미드의 형태를 보이지 않으면 무엇인가 개선하고자 하는 경향이 강하다는 것이다.

'과학기술 발전추세 이해'는 과학기술 발전추세에 따라서 소요기획도 빠르게 변화되고 있는데 이러한 변화를 소요기획실무자들이 이해하고 업무를 수행하고 있는가를 의미한다. 발전추세는 선행연구논문에서 년도 별로 핵심키워드를 도출하여 분석한 내용을 적용하였다.

나. 측정 도구

본 연구를 위한 측정 도구는 AHP 분석의 쌍대비교 설문지를 작성하여 사용하였다. 설문에 사용할 독립변수인 PMTE 패러다임 관점의 소요기획체계 핵심요소는 메타적 분석으로 선행연구자료에서 도출하였으며 도출된 요소를 쌍대 비교하여 가중치를 평가하였다. 측정 도구에 관한 세부내용은 3장 2절에서 설명하겠다.

3. 조사대상 및 방법

가. 조사대상 선정

설문조사 대상자는 비확률적 표본축출방법의 판단표본추출방법(Judgement Sampling Method)을 적용하여 소요기획 실무자 40명을 선정했다. 설문대상 40명은 육군본부 기획 및 계획, 시험평가, 분석평가 분야에 근무하고 있는 실무자 및 과장, 처장과 병과학교 및 육군교육사령부 실무자 및 과장 등 소요기획 실무업무를 담당하고 있는 인원으

65) 곽호완. 『실험 심리학 용어사전』(서울: 시그마프레스, 2008), p.242,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

로 현재 소요기획업무에 대한 의견이 최대한 반영되도록 하였다. 설문지 배포는 메일을 최대한 이용하였으며 제한되는 경우 직접 방문, 인터뷰 등으로 의견을 수렴함으로써 신뢰성과 정확성, 일관성을 유지하기 위해 노력하였다. 또한 설문 대상자들에게 생소한 AHP 설문 응답의 오류를 줄이기 위하여 AHP 분석의 의의와 방법을 설명하여 오류 발생을 최소화하였다. 작성된 설문은 Excel을 이용하여 AHP 분석방법 중 고유벡터법을 적용하여 분석하였다.

AHP 분석을 위한 자료수집에 있어서 실무와 전문적 경험이 있는 집단규모는 동질적인 집단의 경우 10명 이내로 가능하나 표본 수가 많을수록 결과의 값에 대한 신뢰도가 높아질 수 있다. 조사대상 선정 시 다음과 같은 점을 고려하였다. 첫째, 현재 소요기획업무에 근무하고 있는 인원을 우선 선정하였다. 소요기획의 시발점이 되고 있는 병과학교 소요기획실무자는 병과 별로 선정하였으며, 육군교육사령부와 육군본부 기획관리참모부에 근무하고 있는 인원을 포함하였다. 둘째, 과거 소요기획에 근무했던 인원을 포함하였다. 소요기획에 근무하는 현역실무자들은 근무 기간이 짧기 때문에 전문성과 실무경험이 풍부하다고 보기 제한되고. 근무 기간에 소요제안을 한 건도 하지 못하는 경우가 빈번하기 때문이다. 설문대상자는 <표 3-19>와 같다

신분	계	현역	예비역	군무원
인원(명)	40	27	2	11

소속	계	병과학교	육군교육사령부	육군본부
인원(명)	40	9	11	20

직책	계	실무자	과장급관리자	처장급관리자
인원(명)	40	26	11	3

담당업무	계	개념연구	전력기획	시험평가	전력계획	분석평가
인원(명)	40	5	20	5	5	5

근무기간	계	1년	2년	3년	5년	10년
인원(명)	40	3	3	5	10	19

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

소요제안	계	1건	2건	3건	3건이상	없음
인원(명)	40	3	2	3	20	2

학력	계	학사	석사	박사
인원(명)	40	7	28	5

<표 3-1> 설문대상자 분석

설문 대상자 40명 중 현역에서 소요기획 업무를 수행하는 인원은 27명으로 68%였으며 장기간 소요기획분야에 근무했던 군무원은 11명으로 28%였다. 소속은 육군본부 20명으로 50%, 병과학교 및 육군교육사령부 20명으로 50%였다. 분석대상자의 65%가 소요기획실무자이고 28%가 과장급 관리자였다. 특이한 것은 40명 중 전력기획뿐만 아니라 전력계획, 시험평가, 분석평가 등의 업무를 다양하게 경험한 사람이 16명으로 40%를 차지하고 있어 전력분야에 한번 근무한 인원은 다시 유사한 분야에 다시 근무하고 있음을 알 수 있었다. 근무 기간은 3년 이상 근무한 인원이 34명으로 대부분을 차지하고 있었으며 10년을 근무한 인원이 19명이었다. 또한 소요제안을 경험한 인원이 38명으로 대부분이었으며 학력도 석사 이상이 33명으로 82%였다. 설문 조사 대상자 기본 조사결과 대부분의 인원들이 소요기획 분야에 오랜 기간 근무하였으며, 소요제안(기)서 작성을 경험하였고 석사 이상의 학력을 보유하였다.

나. 조사 기간 및 방법

설문 조사는 2021년 5월 25일부터 6월 30일까지 상무대 지역, 자운대 지역, 계룡대 지역에 근무하는 소요기획 실무자 40명을 대상으로 실시하였다. 1단계에서는 소요기획 전문가 10명에게 연구목적에 부합된 설문 구성의 타당성 등을 문의하는 예비조사를 실시하여 적합성을 검토하였으며, 일부 조정사항을 수정·보완하여 2단계 본 조사를 실시하였다. 조사방법은 방문조사와 이메일 조사방법을 병행하였다. 특히 AHP 기법을 적용하기 위해서는 설문에 응답하는 방법에 대한 교육이 필요하여 사전 충분히 설문 방법에 대하여 인식하고 있는가를 확인하고 설문에 응답하도록 하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 자료분석과 검증방법

(1) 메타적 분석

메타(meta)란 '개략', '개관'의 의미를 포함하고 있으며, 메타분석은 어느 특정 분야 및 주제에 관하여 다량의 독립된 연구결과들을 개량적으로 통합한 후, 이를 통계적 방법을 이용하여 재분석 함으로써, 보다 합리적이고 타당성 있는 결론을 도출하기 위한 연구방법이다.[66] 메타분석 방법은 기존에 수행된 다량의 독립된 연구들이 가지고 있는 한계성의 한정된 연구대상이나 작은 표본 수, 연구조건 등에 있어서 여러 가지 한계를 가지고 있는 단일 연구들을 통합하여 특정한 주제에 있어서 보다 객관적이고 의미 있는 결론을 도출할 수 있게 한다.[67]

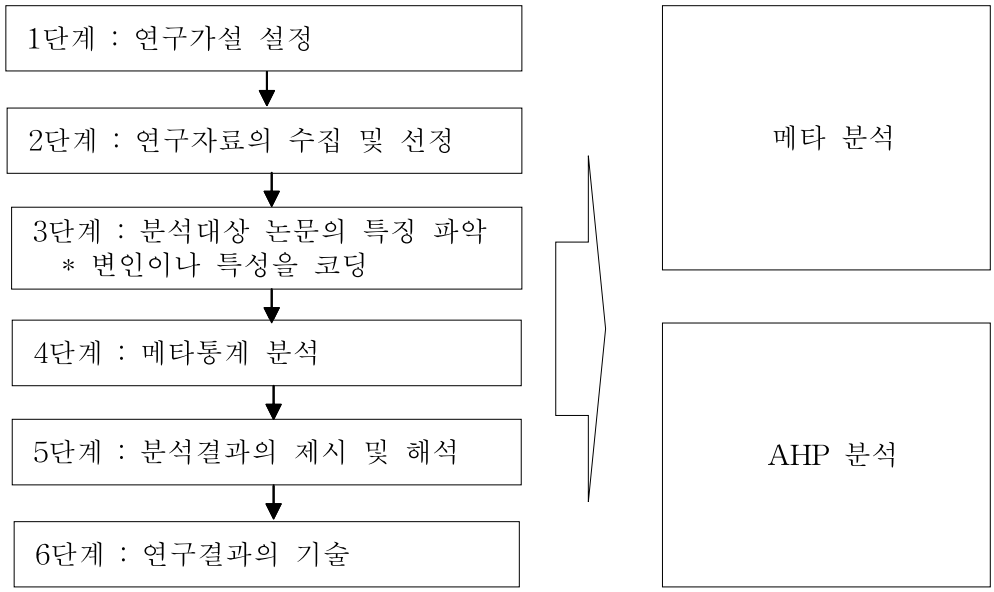
메타분석은 연구를 종합(Research Synthesis)하는 주요 방법 중 하나로 경험적 연구결과들을 체계적, 통계적으로 종합하는 양적 연구방법이다. 메타분석에는 정해진 범위의 연구를 체계적으로 분석하는 종합적 메타분석과 계량적 연구를 대상으로 변인 간의 유의성을 검증하는 분석적 메타분석 등 두 가지 종류가 있다. 분석적 메타분석은 기존연구들의 계량적 분석을 중심으로 하는 메타분석이고, 종합적 메타분석은 계량화 보다는 연구 경향에 대한 분석을 중심으로 하는 메타분석이라고 정의된다. 본 연구는 두 가지 분석방법 중 종합적 메타분석의 방법을 사용하여 기존 소요기획에 관련된 연구결과들을 분석하였다.

메타분석은 <그림 3-2>와 같이 6단계로 분류할 수 있다. 첫째, 연구를 위한 질문이나 가설을 설정하는 단계이다. 연구를 통해 밝혀내고자 하는 연구문제를 진술하거나, 연구가설을 설정하는 단계이다. 둘째 단계는 연구논문을 표집하거나 선정하는 단계이며, 셋째 단계는 연구의 특징들을 파악하고 메타분석의 결과에 영향을 미칠 만한 변인이나 특성들을 코딩하는 단계이다. 넷째 단계는 연구결과들을 통계적으로 분석하여 통합하는 단계이며, 다섯째 단계는 분석된 자료들을 해석하는 단계이며 여섯째 단계는 메타분석을 통해 얻은 결과를 문서로 작성하는 단계이다.[68]

---

66) 이기천, "메타분석 방법의 스포츠 교육학 적용을 위한 이론적 고찰" 『한국스포츠교육학회지』 5권2호 (1998), pp.1~20.
67) 김병욱, 『메타(meta)분석방법』 (서울: 으뜸사, 2015), p.2.
68) 김병욱, 상게서, p.14~15.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 3-2> 메타분석 단계 적용

*출처 : 김병욱, 『메타(meta)분석방법』(서울 : 으뜸사, 2015), p.25.

본 연구에서는 메타분석 단계 중 연구가설을 설정하고 논문을 수집하여 연구의 특징을 파악하고 쌍대비교하기 위해 코딩하는 단계까지를 적용하였다. 이렇게 자료를 정리하는 단계까지 연구에 적용하는 방법을 메타적분석방법이라고 한다.[69]

메타적분석을 위한 논문 선정을 위해 학술연구정보서비스와 국가오픈엑세스 플랫폼, 한국학술정보 등에서 '소요기획'을 키워드로 논문을 검색하였다. 분석대상 논문을 선정할 때 시기적으로 2013년 이후에 작성된 논문 위주로 선정하였으며, 소요기획발전방안과 다소 차이가 있는 논문은 제외하였다. 한국국방연구원 연구기고문은 소논문의 형태는 아니지만 소요군에서 제기하는 내용과 전문연구기관에서 제기하는 내용으로 전문성이 있어 분석대상에 포함하였으며 소논문과 학위논문은 모두 포함하였다. 세미나 논문은 국회에서 국회의장이나 국회의원이 주관하여 이루어진 세미나로 정책적 함의를 포함하고 있어 선행연구자료로 포함하였다. 이렇게 선정된 논문은 총 37편으로 소요기획 분야의 선행연구가 충분하게 존재하고 있지 않은 상황에서 다소 부족한 느낌은 있지만 소요기획체계를 분석하기에 충분한 수량이라고 보았다.

69) 정길영, "방위사업 수출경쟁력 확보 방안에 관한 연구", (서울과학종합대학원 박사학위 논문, 2019), p.46.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

(2) AHP 분석

AHP(Analytic Hierarchy Process)는 1976년 펜실베니아 대학의 Thomas Satty에 의해 개발되었으며, 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소 간의 쌍대 비교에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 의사결정 방법론이다. AHP의 가장 큰 특징은 문제를 구성하는 다양한 평가요소들을 주요요소와 세부요소들로 나누어 계층화하고, 계층별 요소들에 대한 쌍대 비교를 통해 요소들의 상대적 중요도를 도출하는 데 있으며, 산정된 가중치의 일관성을 검증하여 의사결정의 강건성을 제고 하는 데 있다.[70]

AHP를 사용하는 경우, AHP의 원리를 바탕으로 다음과 같은 4가지 단계의 작업이 수행된다.[71]

1단계에서는 AHP의 적용에서 가장 중요한 단계로서, 의사결정 분석자는 서로 관련된 여러 의사결정 사항을 계층화해야 해야 한다. 먼저 문제를 정의하고 이를 구성하는 중요한 속성 내지는 요소들에 대한 계층화 작업이 이루어져야 한다. 가장 최상부에는 포괄적인 의미의 의사결정 목적이 놓이며, 다음은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 요인들로 구성된다.

2단계에서는 쌍대 비교를 이용한 의사결정자의 판단문제를 분석적으로 파악한 후 평가작업을 하며, 상위계층에 있는 요소들의 목표를 달성하는데 공헌하는 직계 하위계층에 있는 요소들을 쌍대 비교하여 행렬을 작성한다. 쌍대 비교를 통한 계량적인 판단을 수행하기 위해 신뢰할 만한 척도가 필요하며 9점 척도를 가장 많이 사용한다.

3단계에서는 2단계에서 구한 비교행렬로부터 평가항목 간 상대적 추정 가중치를 구한 후 응답의 일관성을 검토한다. 쌍대 비교에 대한 응답이 완전한 일관성을 유지하지 않을 경우 응답의 신뢰성에 문제가 발생할 수 있으므로 AHP 기법은 의사결정자가 수행하는 일련의 쌍대 비교 활동에 대한 일관성 지수(Consistency Index : CI)를 측정하는 방법을 제공하고, 이 수치를 이용하여 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)을 계산하여 의사결정자가 행한 판단의 일관성을 측정한다.

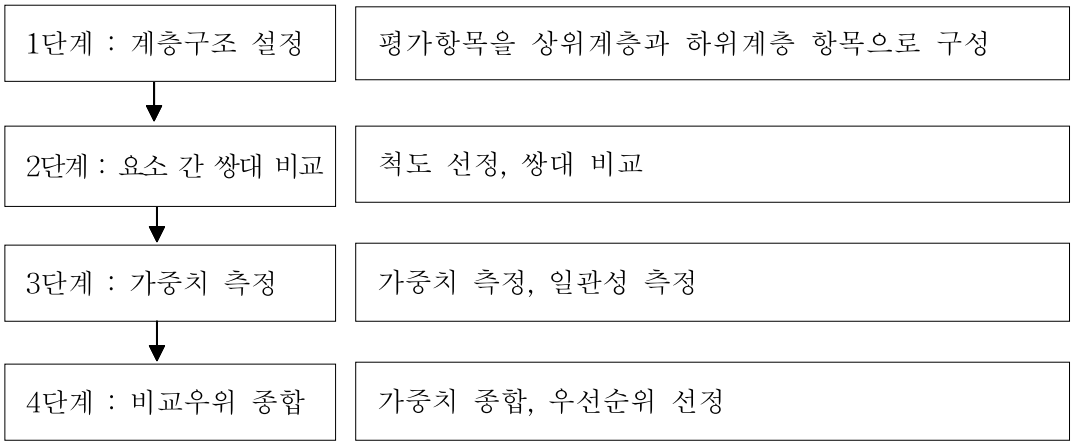
4단계는 비교우위를 통해 나타난 의사결정 결과를 종합하는 과정으로 계층의 최상위에 있는 의사결정 목적을 달성하기 위하여 최하위에 있는 대안들의 우선순위를 결정하는 조합 중요도 벡터를 구하는데, 이는 4단계에서 구한 각 계층에서의 가중치를 조

70) 김병욱, 『의사결정계층(AHP)분석방법』(서울: 킴스정보전략연구소, 2015), p.3.
71) 김홍빈(2014), 전게 논문, p.72.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

합함으로써 가능하다[72].

본 연구에서는 메타적분석에 의해 도출된 소요기획체계 핵심요소를 설문 항목으로 구성하여 쌍대 분석하였으며 적용한 AHP 기법은 <그림 3-3>과 같다.



<그림 3-3> AHP 기법 적용

72) 박경열, “AHP에 의한 메가 스포트 이벤트의 평가 기준 우선순위에 관한 연구”, 『관광연구논총』 제19집 2호(2007), pp.71~92.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 선행연구 분석 및 소요기획체계 핵심요소 도출

1. 선행연구 분석

가. 연구 동향

소요기획체계에 대한 연구논문은 2013년도까지 년 1~2편이 작성되었으나 2014년도부터 2018년도까지 활발하게 연구가 진행되어 오다가 2019년부터는 다시 연구 수량이 줄어들고 있다. 연도별 연구 수량 현황은 <표 3-2>와 같다. 연구유형을 보면 대부분 소논문의 형태로 학술지에 기고되었거나 학위과정에서 연구되었으며 연구 수량은 적은 편이다. 연도별 연구 수량은 소요기획체계의 변화와 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다. 2013년 합동참모본부 중심의 탑-다운식 소요기획체계로 변화하면서 2014년부터 소요기획체계 연구가 활발히 전개되어 연구의 수량이 증가하였고, 2018년부터 신속획득제도 등이 도입되면서 기술혁신형 소요기획체계 연구가 증가하면서 연구의 수량이 증가하였다. 이를 분석해 볼 때 소요기획제도의 변화와 조직의 변화 등이 연구 수량의 증감에 많은 영향을 주고 있다는 것을 알 수 있다.

(단위 : 편)

구분	학위논문	국회 세미나	학술 소논문	국방부 정책연구	정부기관 소논문	계
2005년	1					1
2006년	1		1			2
2007년	1					1
2008년			2			2
2012년					1	1
2013년				1	1	2
2014년	2		1		2	5
2015년	1		2			3
2016년	1		1	1		3
2017년	1		3		1	5
2018년	1	2	2		1	6
2019년			2		1	3
2020년	2		1			3
계	11	2	15	2	7	37

<표 3-2> 연도별 연구 수량 분석

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 과학기술 발전에 따른 소요기획 변화

과학기술의 발전에 따라 과학기술이 선도하는 소요기획체계에 대한 연구로 변화하고 있다. <표 3-3>은 2016년부터 소요기획체계 발전방안에서 도출한 키워드를 기준으로 기술선도형 소요기획에 관련하여 연구한 논문을 연도별 정리한 것으로 기술선도 소요기획 연구가 증가하고 있음을 보여준다. 기술선도형 소요기획에 대한 논문은 2016년부터 등장하였고, 2019년부터는 소요기획 논문 대부분이 기술선도형 소요기획에 대한 연구논문이었다. <표 3-4>는 연도별 소요기획논문 총 수량과 기술선도형 소요기획 논문 수를 비교한 것으로 2020년에는 100%가 기술선도 소요기획에 관련한 논문이었다. 종합적으로 소요기획에 관련한 연구 동향은 기술선도, 혹은 기술 푸쉬, 기술혁신형 등 사용하는 용어는 다르지만, 과학기술이 선도하는 소요기획을 제도화해야 한다는 연구 지향점이 같음을 알 수 있다.

(단위 : 편)

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
과학적, 합리적 소요기획 기반구축			1		
기술기반 소요기획 제도적 개선	1				
기술기반 소요기획체계 적용, 기술선도형 신속획득제도 발전					1
기술기획	1	1			
기술 푸시방식의 소요기획제도 신설			1		
기술 혁신형 소요기획 및 획득프로세스 정립			1		
수요견인과 기술주도 소요기획 조화				1	
소요기획에 시스템엔지니어링 적용					1
신속획득제도					1
운용요구서 작성				1	
계	2	1	3	2	3

<표 3-3> 연도별 기술선도 소요기획 연구논문 수

(단위 : 편)

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
소요기획 전체 연구논문 수	5	5	6	3	3
기술선도 소요기획 연구논문 수	2	1	3	2	3
기술선도 소요기획 연구논문 점유율	40%	20%	50%	67%	100%

<표 3-4> 기술선도 연구와 소요기획 전체 연구 수 비교

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 연구범위

본 연구는 소요기획체계의 핵심요소를 도출하여 PMTE 패러다임 관점에서 중요도를 평가하고 이들 간의 상관관계를 분석하여 소요창출과의 인과관계를 분석하기 위한 것이다. 이를 위해 소요기획에 대한 연구가 소요기획체계 전체를 대상으로 연구하는가, 아니면 전투발전체계를 독립시켜 별도로 연구하는가 하는 소요기획체계의 연구범위 분석이 필요하였다. <표 3-5>는 소요기획과 전투발전을 구분하여 연구한 키워드를 분석한 내용이다. 통상적으로 소요기획은 소요제안(기)서를 작성하고 소요를 결정하는 것을 의미한다. 37편의 논문 중 소요기획의 관점에서 연구한 논문이 15편이고, 전투발전에 대한 연구는 22편이었다. 대부분의 소요기획 연구는 전투발전체계를 포함하고 있다. 이를 분석해 볼 때, 단순하게 소요를 결정하는 단계의 개념으로 소요기획체계를 보는 것이 아니라 전투발전부터 소요를 결정하는 단계까지의 전 과정을 소요기획으로 보고 있는 것이다. 따라서 소요기획을 단순하게 소요제안(기)서를 작성하고 이를 기획소요로 결정하는 협의의 정의보다는 소요를 창출하고 이를 기획소요로 결정하는 단계까지의 모든 절차, 방법, 도구, 환경 등을 포함하는 광의의 개념을 적용함이 더 적합하다.

(단위 : 편)

구 분	소요기획	전투발전	계
개념, 기술기반 소요기획	1		1
개념개발		3	3
기술기반 소요기획	5		5
수요견인, 기술주도	1		1
능력기반 소요기획		14	14
대안분석		1	1
소요기획 문서작성	1		1
소요기획 영향요인	2		2
소요기획 절차	2		2
소요창출		2	2
소요기획 전 분야	2		2
작전운용성능 영향요인 우선순위	1		1
전투발전 절차		2	2
계	15	22	37

<표 3-5> 소요기획 연구 범위 분석

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

라. 연구방법

소요기획에 대한 연구방법을 분석하기 위해 37편의 논문을 정리하면 <표 3-6>과 같다. 대부분의 연구논문은 질적연구로 현실태를 분석하여 발전방향을 제시하였으며, 30건으로 전체의 81%를 차지하였다. 학위논문과 소논문 중 일부가 양적연구로 소요기획체계에 관한 내용을 연구하였으며, 7건으로 전체의 19%를 차지하였다. 연구방법에 대한 분석을 통해서 알 수 있는 것은 소요기획체계에 대한 외국사례, 국내사례, 능력기반 소요기획, 시스템엔지니어링 등의 사례연구를 통해 현실태를 분석하여 발전방향을 제시하는 질적연구가 많았다.

연구방법	연구논문	점유율	비 고
양적연구	7편	19%	분석도구 활용
질적연구	30편	81%	현실태 분석 발전방향 제시

<표 3-6> 연구방법 분석

질적연구는 현 소요기획분석과 외국사례를 기준으로 비교 분석하여 제시하는 연구방법이 대부분이었다. 사례연구방법 분석현황은 <표 3-7>과 같다.

사례연구방법	논문 편수
개념, 기술기반 소요기획	1
개념개발	2
기술기획 분석	2
능력기반 분석	3
외국사례 분석	6
외국사례 분석, 사업사례 분석, 현 소요기획분석	1
외국사례 분석, 소요기획 분석	4
외국사례 분석, 현 소요기획 분석, 대안 제시	1
위협기반과 능력기반 비교 분석	1
전투발전 분석	1
현 소요기획 분석	8
계	30

<표 3-7> 사례연구방법 분석

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

외국사례연구는 특정국(미국) 사례 연구가 대부분이었으며, 기타(이스라엘, 호주 유럽) 국에 대한 연구도 일부 있었다. 특히 능력기반평가에 대한 미국의 합동전투발전 사례분석 내용이 대부분을 차지했다. 방위력개선사업에 대한 사례분석도 소수 있었으나 보안상의 문제로 일부 제한된 내용에 대해서만 분석되었다. 전투발전에 대한 분석은 소요창출과 개념개발에 대한 연구가 소수로 진행되었으며, 소요기획에 대한 대안을 제시하는 연구도 있었다. 주목할만한 것은 시스템엔지니어링의 수명주기모델을 개념개발에 적용한 사례연구이며, 이러한 개념개발 연구방법의 절차는 소요를 창출하는데 유용한 도구로 사용할 수 있는 유의미한 연구라고 할 수 있다.[73] 기술기획에 대한 연구와 소요주도에서 기술주도로 소요기획을 전환해야 한다는 연구는 기존 연구방향과는 다른 측면의 새로운 접근방법이었다.[74]

양적연구는 소요기획의 영향요인[75]과 작전운용성능 결정 영향요인[76], 능력기반평가 소요기획에 대한 연구였다. 소요기획에 대한 양적연구 7편에서 사용한 측정지표와 분석방법은 <표 3-8>과 같다. 대부분의 분석은 기존연구나 방위산업 규정 등을 기초로 하여 델파이 설문을 통해 주요영향요인을 도출하고 AHP 분석을 통해 주요영향요인의 우선순위를 선정하는 방법을 적용하였다.

측정지표 및 분석방법	논문 편수
M&S 소요기획 프레임워크, 전문가인터뷰 분석	1
능력기반평가방법에 대한 델파이 설문	1
능력평가방법개선 신뢰도 평가, '대응표본 t-검정' 분석	2
소요기획 영향요인 우선순위, 델파이 설문, AHP분석	2
작전운용성능 결정 영향요인에 대한 델파이 설문, AHP분석	1
계	7

<표 3-8> 측정지표 및 분석방법

73) 이선엽·신기수, "시스템엔지니어링 기반의 항공무기체계 개발에 관한 연구", 『한국항공경영학회지』 제15권 제1호, 2017
74) 천종웅·정석재, "시대 변화에 따른 한국군 무기체계 소요기획 방법의 한계와 개선방안에 관한 연구", 『전략연구』 통권 제79호, 2019.
75) 김홍빈(2014), 전게 논문.
76) 오원진, "무기체계 ROC 결정 영향요인의 우선순위에 관한 연구", (광운대학교 대학원 박사학위 논문, 2018)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

김종하는 합동능력평가중심의 소요기획 방법을 연구하면서 case-Study와 델파이 기법을 통한 방법론을 검증하여 능력기반평가 방법론에 대하여 논증하였으며, CBA 지침서 제정 및 교육, CBA 조직편성 및 전문인력 양성, 합동능력관리를 위한 데이터베이스 구축, JCA/JTL 정교화, M&S, 전투실험 등 추가적인 방법 등의 연구가 필요하다고 하였다. 김홍빈은 군사전략구현을 위한 무기체계 소요기획 영향요인 도출과 우선순위 결정방안 연구를 통하여, 필요성 입증단계, 편성 및 운영개념 설정, 전력화 시기, 소요량 판단, 작전운용성능, 전력화지원요소를 영향요인으로 도출하였으며 가장 큰 영향요인을 적 위협대응능력, 작전환경의 변화대응, 운용환경을 고려한 성능, 전력발휘 완전성 보장 순으로 보았다.[77] 오원진은 무기체계 작전운용성능 결정 영향요인의 우선순위에 관한 연구에서 가중치 높은 영향요인 순서를 무기체계 운영개념, 생존성, 적 무기체계 성능, 탑재장비 성능, 유사무기체계 성능, 상호운용성으로 분석하였고 가중치 낮은 영향요인 순서는 과학적 분석평가 결과, 전투실험 결과, 운영상 안전 편의성, 신체적 특성, ROC 작성지침, 예상 총 수명주기 비용으로 분석하였다.[78] 이영근은 개선된 가산모형을 활용한 효율적 장기 군사 소요기획 모델 연구에서 능력평가방법을 개선하여 적용한 사례를 신뢰도 분석을 통해 분석하고 합동과제목록 보완 및 발전, 표준화된 전문가 인력풀 구축, 인력확보, 데이터 축적을 향후 발전방안으로 제시하였다. 또한 아키텍처를 활용한 능력평가 신뢰도 향상방안 연구에서도 아키텍처 기반 능력기반평가 수행사례를 제시하고, 능력평가 모형설계, 한국형 시나리오 아키텍처 개발, 텍스트, 그림시나리오 비교분석, 대응표본 t-검정 분석으로 검증하였다.[79] 정차성은 국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론에서 M&S 소요기획 프레임워크 전문가 인터뷰를 통하여 개선할 우선순위를 설정하고, PMTE 패러다임 활용 M&S 소요기획 프레임워크 정립하는 방안을 제시하였다.[80]

소요기획에 관한 연구는 2013년 소요기획체계 개선 이후 연구 수량이 증가하였으며, 내용은 대부분 능력기반평가에 대한 것이었으나 최근 들어 기술선도 소요기획의 개념이 등장하면서 새로운 소요기획 방향을 모색하는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 연구방법은 대부분이 질적연구였으며 대부분 외국사례를 비교 분석하여 발전방

77) 김홍빈. “무기체계 소요기획에 관한 영향요인의 우선순위 결정 방안 연구”, (광운대학교 대학원 박사학위 논문, 2014)
78) 오원진(2018), 전게 논문.
79) 이영근, “개선된 가산모형을 활용한 효율적 장기 군사 소요기획 모델 연구”, (숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2016)
80) 정차성, “국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구”, (한성대학교 대학원 박사학위 논문, 2020)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

안을 제시하는 방법으로 연구되었다. 양적연구는 일부 박사학위 논문에서 제시되었다. 양적 연구 수행방법은 능력기반평가, 소요기획영향요인, 작전운용성능 영향요인 등에 대한 델파이 분석, AHP 분석의 형태로 이루어졌다. 질적 연구와 양적 연구는 각각의 장·단점이 있지만 본 연구에서는 양적 연구로 소요기획체계 핵심요소를 도출하여 AHP 분석을 하는 방법으로 연구하였다.

2. 소요기획체계 핵심요소 도출

소요기획체계 선행연구를 분석하여 발전방안 핵심요소[81]를 도출하였다. 선행연구를 수행한 연구자는 소요기획 분야에서 장기간 근무하였거나 다양한 실무경험을 수행한 전문가들이다. 따라서 이들이 제시한 발전방안은 현재 근무하고 있는 실무자보다 더 전문성이 있고 그들이 제시한 발전방안은 소요기획체계 개선을 위한 대안으로 가치가 있다고 판단되어 선행연구자료에서 핵심요소를 도출하였다.

본 연구에서는 이러한 핵심요소를 시스템엔지니어링 PMTE 패러다임 관점에서 도출하여 정렬하였다. 현대의 무기체계는 복합시스템의 일부로서 만들어지고 있고, 네트워크기반 IT 기술의 급격한 발달로 인한 단일전구 공간 내에 다수의 다양한 센서체계와 슈터체계가 노드를 통하여 네트워크화되어 그 임무와 기능을 수행하는 개념으로 진화되고 있다. 기존 단일무기체계를 소요기획하던 시대와는 다른 복잡한 무기체계 소요기획하기 위해서 PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경의 관점에서 소요기획체계를 분석할 필요가 있다.

PMTE 패러다임 관점으로 소요기획체계를 연구한 논문 37편에서 핵심요소를 도출하기 위하여 먼저 <표 3-9>와 같이 연구자가 최종적으로 제시하고 있는 결론 및 발전방안을 정리하였다. 예를 들어 김용삼은 '한국군의 무기체계 소요기획 및 획득 시스템 혁신 방향'에서 ①개념혁신형 소요기획 및 획득시스템 정립, ② 운용요구서 작성주체 변경, ③ 미래연구 및 전력발전기능 보강, ④ 신개념기술시범제도 개선, ⑤ 소요기획 예산을 방위력개선비로 편성, ⑥ 기술혁신형 소요기획 및 획득절차 정립, ⑦ 전투실험과 시험평가 기능통합, 규제개혁, 전투실험 예산 배분의 7가지를 결론적으로 제시하였는데 이를 발전방안으로 정리하였다.[82]

---

81) 요소(element)는 AHP(의사결정계층)분석을 하기 위한 계층구조를 만들기 위해 필요하다. 요소는 해결하고자 하는 문제를 의미하며, 계층은 해결하고자 하는 문제의 요소를 파악하고, 요소를 동질적인 수준으로 배열하는 것을 의미한다.

82) 김용삼, "한국군의 무기체계 소요기획 및 획득 시스템 혁신 방향", 『전략연구』 통권 제76호, (2018)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구자	연도	발전방안
기품원	2016	1. 장기 이후의 미래 작전개념 연구조직 2. 미래무기체계 동향 분석서 작성 3. 미래기술 동향 분석서 작성 4. 사전 기술기획서작성
김선영, 장상국, 최기일	2018	1. 작전운용성능 단계화 및 최소치 포함 의무화 2. 합리적인 작전운용성능 수정체계 정착 3. 소요검증체계개선 4. 긴급전력은 신속구매 가능한 소요결정 5. 통합개념팀 운영 개선 6. 소요결정 관련 내용 최대공개 7. 전문성향상 및 전문연구소설립
김선우	2017	1. 임무의 운용분석을 통한 시나리오 작성의 중요성 2. 군이 개념개발의 주체가 되어야 함
김용삼	2018	1. 개념혁신형 소요기획 및 획득시스템 정립 2. 운용요구서 작성 주체 변경 3. 미래연구 및 전력발전기능보강 4. 신개념기술시범제도개선 5. 소요기획예산을 방위력개선비로 편성 6. 기술혁신형 소요기획 및 획득절차 정립 7. 전투실험과 시험평가 기능 통합, 규제개혁, 전투실험 예산 배분
김용삼	2018	1. 과학적 합리적 소요기획 기반 구축 2. 기초 및 원천기술의 군사적 활용을 위한 민·관·군, 산·학·연 커뮤니티 확충 3. 방사청 및 정부출연 연구기관의 기술개발과 연계, 전투실험 기반 확충 4. 경직된 규범 정비, 민첩성 제고
김용삼	2018	1. 장기소요로 기획, 중기전환 기술확보 관행 탈피, 유형별 소요기획 전력화 절차 정립 2. 기술푸시방식의 소요기획제도 신설

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구자	연도	발전방안
김종하	2008	1. 전략기반 문서체계 정립 2. 합동분석능력 강화, 재원 확충 3. 군의 역할과 임무의 우선순위 명확히 해야 함 4. 능력기반기획 개념발전과 이해를 위한 인식론적 기반조성 5. 기술 준비태세 수준 기반체계구축 6. 정교한 기술관리도구 및 방법 도입 7. ADD 및 방산업체의 국방연구 개발능력기반 강화
김종하	2008	1. 소요기획의 원칙 및 기준 : 필요성, 검증 가능성, 달성 가능성, 정확성, 논리적 명확성, 우선순위의 명확성, 결과 지향성 2. 소요기획문서 가. 절대적으로 필요 나. 어떤 방식을 통해서든 정량화되고 측정 가능 다. 기술적으로 실행 가능 라. 사용자 소요 및 시스템규격이 정확히 제시, 마. 논리가 명확 바. 작전적 요구, 비용, 기술적 위험, 일정 등과 같은 요소들을 적절히 반영해 우선순위 명확 사. 소요군이 원하는 무기체계 및 장비 제공이 가능하도록 결과 지향적
김태호	2019	1. 군 주도하 운용요구서 작성 2. 성능을 단계적으로 구체화, 능력 위주 소요제기 3. 기능단위 능력평가, 작전 효과 목표수준 설정
박준호, 김정은	2013	능력기반 소요기획 강조, 과학적 분석 중요
박휘락	2006	1. 기반조성 측면 : 전문성향상, 군사지식 함양 노력, 개방적이면서 실질성을 중시 2. 체제측면 : 합동참모본부가 중심이 되어 개념발전을 위한 조직구축, 개념발전의 착수에서부터 종료에 이르는 절차, 개념발전 책임분담 등을 명확히 규정
서길원	2015	1. 개념적으로 위협, 방법적으로 능력 혼합 기반기획 2. 하향식 의사결정과 합동참모본부주도 소요기획 3. 합동전투발전에 합동기획체계 편입 4. 전략지침서작성, 5. 능력기반평가강화, 우선순위 결정, 예산판단 중기계획과 연계 6. 초기능력서 도입(ICD) 7. 합동작전 요구능력이 핵심기술개발과 연계되도록 제도 정립

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구자	연도	발전방안
서길원· 유진영· 홍성표	2014	1. 합동성 제고를 위한 군 지휘부의 리더십 발휘 2. 합동전투발전체계 조기 정립 및 정착 3. 소요기획의 지향점 가시화 : 교차영역 시너지 발휘 4. 능력기반 소요기획절차 방법론 적용, ICD 도입
서상국· 김용삼	2017	1. 군사력 건설의 첫 단추인 전투발전 조직의 역량 보강 2. 국방기획관리체계 기획기능과 계획기능을 효율적으로 정비 3. 분산된 획득 조직, 기능을 효율적으로 정비 4. 군사력건설시스템에 대한 인식수준 제고
서상국· 장세훈· 김용삼	2017	1. 복합비대칭 전력발전 소요창출 역량 보강 2. 합동전투발전체계와 국방기획관리체계의 기획기능을 합리적으로 조정 3. 무기체계운용자와 개발자의 커뮤니케이션 강화 4. 군수품의 총수명주기 관리시스템 구축 5. 인력운영의 개방성 증진 및 집단지성 창출 6. 방위사업의 경직된 규범 정비, 민첩성 제고
안영수· 윤자영· 이재욱· 김윤태	2013	1. 국방소요기획체계 발전 : 비 물자적 방안, 대안 분석 2. 한국의 소요기획체계발전 -전략과 국방 소요의 연계성 강화를 위한 전략포트폴리오 구상 -효율성 제고를 위한 국방능력 소요관리의 강화 3. 국방분석평가능력발전 -국방분석 평가 주체별 현황 및 개선 방향 -국방분석 평가 전문성 향상방안 4. 국방 소요분석 방법론발전 -CBA와 대안분석의 수용 : 한국형 국방소요분석 수행절차 구상
오인택	2007	1. 전투발전 업무수행영역설정 및 제도발전 2. 전투발전 문서체계 및 육군 기획문서간 상호역할 및 위상정립 3. 전투발전문서 육군기획문서 작성주기 개선 4. 체계적인 전투발전 업무수행절차 강화 5. 부족능력 식별을 위한 현 능력분석평가 6. 세부개념서작성 책임부대 조정 7. 전투실험 활성화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구자	연도	발전방안
이규진	2019	1. 소요기획 훈령의 일원화 2. 소요기획 절차의 개선 : 능력기반평가, 소요제기지침 하달, 합동참모본부에서 제시한 능력에 맞게 소요제기 3. 통합우선순위를 적용한 전략-소요-계획의 상호연계성 강화
이민형	2005	1. 신속무기 획득방안 2. 무기체계별 로드맵작성 3. 과학적 분석에 의한 필요성 및 운영개념 정립 4. 유사장비와 연계한 운영개념 및 ROC 작성 5. 군사기술획득관리를 위한 소요창출체계 재정립
이선엽·신기수	2017	개념개발절차 적용, 수명주기모델 적용
이영근·이연문·한경석	2016	1. 장기소요기획의 의사결정시 장기소요기획모델 활용
이재욱	2017	1. 소요결정의 완성도를 높이기 위해 능력중심의 체계로 발전 2. 소요기획부터 체계의 기술적 타당성 검토 포함 소요결정
이재욱·김정은·정제령	2018	기능분석 : 1단계 임무 - 기능구조설계, 2단계 : 능력평가수행, 3단계 : 능력개선방안 결정
이재욱·정제령·박준호	2014	1. 대안분석에 대한 인식확대와 제도의 정비 2. 한국적 대안분석 방법론 마련 3. 분석평가 능력 강화
이종화	2020	1. 획득기관을 국방부 내부조직으로 조정, 소요군지원 전문기관 신설 체계적인 개념연구 및 사전분석 지원 2. 의사결정 권한과 책임을 위임 3. 한국형 중간단계 획득제도, 신속획득제도 신설 4. 선행연구 조기 시행 등 획득절차 단축 및 생략
이종화·심상렬	2020	1. 기술기반 소요기획체계 적용을 위한 제도개선 추진 -첨단기술의 군사적 실용성 입증을 위한 군 시범 운용제도 도입 -기술선도형 신속획득제도 발전 -기술기반 소요기획 적용, '소요샌드박스'적용 -무선암호정책 개선 2. 무기체계 핵심 선도기술 확보 노력 강화 3. 민간전문가의 참여 활성화를 통한 홍보 강화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구자	연도	발전방안
전황기	2014	1. 소요기획중심의 기술기회 업무절차 개선 2. 단위무기체계별 전력증강 로드맵작성을 통한 연계보장 3. 장기무기체계 발전방향 작성절차 및 내용보완
조원건	2006	운영체계평가분석을 통해 적정군사력 소요판단 필요, 이를 위해 구체적인 분석툴(Tool)개발 필요
천종웅· 정석재	2019	수요견인과 기술주도 소요기획 조화
홍진기· 김영도	2012	집단지성을 활용방법 강구
김종하	2014	1. CBA 지침서 제정 및 교육 2. CBA 조직편성 및 전문인력 양성 3. 합동능력관리를 위한 데이터베이스 구축, JCA/JTL정교화 4. M&S, 전투실험 등 추가적인 방법 연구 필요
김홍빈	2015	1. 필요성 입증단계 : 요구되는 전력확보, 예상 임무수행 보장 2. 편성 및 운영개념설정 : 교리, 편성적 합성, 무기체계 운영개념 3. 전력화 시기, 소요량 판단 4. 작전운용성능 : 운영개념충족, 전력화 시기의 최적화 5. 전력화지원요소 : 전투발전 요소, 종합군수지원
김홍빈	2014	가장 큰 영향요인 : 적 위협 대응능력, 작전환경의 변화대응, 운용환경을 고려한 성능, 전력 발휘 완전성 보장
오원진	2018	1. 가중치 높은 영향요인 순서 무기체계 운영개념, 생존성, 적 무기체계 성능, 탑재 장비 성능, 유사무기체계 성능, 상호운용성 2. 가중치 낮은 영향요인 순서 과학적 분석평가 결과, 전투실험 결과, 운영상 안전 편의성, 신체적 특성, ROC 작성 지침, 예상 총수명주기 비용

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구자	연도	발전방안
이영근	2016	1. 과학화된 우선순위 의사 결정 지원 도구로 활용 2. 합동과제목록보완 및 발전 3. 표준화된 전문가 인력 풀 구축 4. 인력확보, 데이터 축척
이영근, 한경석, 황상규	2015	1. 시나리오 아키텍처를 능력평가 전문가 설문 도구로 활용 2. 관련 인력 확보와 제원 마련 3. 제도적 뒷받침
정차성	2020	PMTE 패러다임 활용 M&S 소요기획 프레임워크 정립

<표 3-9> 연구논문의 발전방안 정리

<표3-9>과 같이 정리된 발전방안을 PMTE 패러다임 관점으로 키워드화하여 핵심요소로 도출하였다. 예를 들어 김용삼(2018)은 '한국군의 무기체계 소요기획 및 획득시스템 혁신 방향'에서 ① 개념혁신형 소요기획 및 획득시스템 정립, ② 운용요구서 작성 주체 변경, ③ 미래연구 및 전력발전기능 보강, ④ 신개념기술시범제도 개선, ⑤ 소요기획 예산을 방위력개선비로 편성, ⑥ 기술혁신형 소요기획 및 획득절차 정립, ⑦ 전투실험과 시험평가 기능통합, 규제개혁, 전투실험 예산 배분의 7가지를 제시하였다. 제시된 발전방안 7가지 중 PMTE 패러다임 관점에서 소요기획체계와 관련이 있는 개념혁신형 소요기획시스템 정립, 운용요구서 작성 주체 변경, 전력발전기능 보강에 대해서만 키워드화하여 핵심요소로 도출하였으며, 개념혁신형 소요기획시스템은 절차에 운용요구 작성 주체 변경은 방법에 전력발전기능 보강은 환경조직에 분류하였다. 이와 같은 방법으로 선행연구논문의 연구결과를 종합적으로 정리하면 <표 3-10>과 같다. 환경 분야는 광범위하고 다양한 핵심요인이 도출되어 구체적으로 세분화하여 조직, 소통, 인력의 세 가지로 구분하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

구분	P(절차)	M(방법)	T(도구)	E(환경)		
				조직	소통	관리
기품원	-	문서작성 (동향분석, 사전기술기획서)	-	미래 연구 조직	-	-
김선영외 2인	작전운용성능 단계화 및 최소치 포함 의무화, 합리적인 작전운용성능 수정 체계정착	-	-	전문 연구 소 설립	-	전문성 향상
김선우	-	시나리오작성	-	-	-	-
김용삼 (2018)	개념혁신형 소요기획, 기술혁신형 소요기획	운용요구서 작성	-	-	-	-
김용삼 (세미나)	-	-	-	-	커뮤 니티	-
김용삼 ·서상국외 1인	-	-	-	소요 창출 조직	운용자와 개발자간 소통	인력 운용 개방성
김용삼 외 2인	기획기능과 계획기능 정비	-	-	전투 발전 조직 보장	-	-
김종하 (국방정책)	능력기반기획 개념발전	전략기반문서 작성	기술관리도구 및 방법발전	-	-	-
김종하 (군사논단)	-	소요기획문서 작성	-	-	-	-

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

구분	P(절차)	M(방법)	T(도구)	E(환경)		
				조직	소통	관리
김태호	-	군 주도 운용개념서 작성	-	-	-	
박준호외 1명	능력기반평가	-	-	-	-	-
박휘락	-	-	-	개념발전조직	-	전문성 향상
서길원	합참주도 소요기획	위협과 능력기반평가 혼합	-	-	-	-
서길원외 3명	합동전투발전체계, 능력기반평가	초기능력서 도입	-	-	-	-
안영수등 4명	능력기반평가	-	-	-	-	-
오인택	전투발전	전투발전문서 작성주기 정립, 세부개념서 작성책임부대 조정	-	-	-	-
이규진	능력기반평가	-	-	-	-	-
이민형	소요창출체계 정립	군사기술획득관리	-	-	-	-
이선엽, 신기수	개념개발절차	수명주기모델	-	-	-	-
이영근등 3명	기술기반소요기획체계, 기술선도형 신속획득제도 발전	-	-	-	민간전문가의 참여 활성화	-
이재욱	능력기반평가	-	-	-	-	-

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

구분	P(절차)	M(방법)	T(도구)	E(환경)		
				조직	소통	관리
이재욱등 3인	능력기반평가	기능분석	-	-	-	-
이재욱등 3인	능력기반평가	대안분석	분석평가 강화	-	-	-
이종화	개념연구 및 사전분석, 선행연구 조기 시행	-	-	소요군 지원 전문기 관신설	-	-
이종화, 심상렬	기술기반소요 기획체계, 기술선도형 신속획득제도 발전	-	-	-	-	-
전황기	기술기획업무 절차 개선, 장기무기체계 발전방향 작성절차 보완	-	-	-	-	-
조원건	-	-	운영체계 분석평가 도구 필요	-	-	-
천종웅외 1인	소요기획절차	기술주도 소요기획	-	-	-	-
홍진기외 1명	소요기획절차	-	-	-	-	집단지 성활용

<표 3-10> PMTE 패러다임 핵심요소 도출

PMTE 패러다임 관점으로 키워드화 한 핵심요소를 절차(Process), 방법(Method), 도구(Tool), 환경(Environment) 분야로 정리하면 다음과 같다.

가. 절차(Process)

업무가 성공적으로 수행되기 위해서는 가장 먼저 절차(Process)를 정립하여야 한

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 소요기획체계 절차 분야에서 도출된 핵심요소를 정리한 결과는 <표 3-11>와 같다. 가장 많이 제시된 핵심요소는 능력기반평가에 의한 전투발전체계를 정착해야 한다는 것이었으며, 다음이 기술기반 소요기획에 관련된 것이었다. 전반적인 소요기획 절차 개선, 작전운용성능 설정에 대한 발전, 운용요구서 작성 등에 대한 내용도 핵심요소로 도출되었다. 소요기획 절차분야 발전추세는 첨단과학기술의 발전속도가 급속도로 빨라지고 무기체계가 복잡해져서 플랫폼 단위로 실무자에 의한 수요견인형태의 소요기획으로는 소요를 기획하기 어렵기 때문에 기술기획과 기술주도의 소요기획을 해야 한다는 발전방안 제시가 점차 증가하고 있는 추세다.

절차(Process)	빈도수
개념개발절차	1
개념연구 및 사전분석, 선행연구 조기 시행	1
기술기반 소요기획체계, 기술선도형 신속획득제도 발전, 기술기획업무절차 개선, 장기무기체계 발전방향 작성절차 보완, 기술푸시방법의 소요기획제도	4
능력기반기획 개념발전	1
능력기반평가절차	7
소요기획절차	2
소요창출체계 정립, 전투발전체계 정립	2
기술혁신형 소요기획	1
작전운용성능 단계화 및 최소치 포함 의무화, 합리적인 작전운용성능 수정 체계 정착	1
계	20

<표 3-11> 절차(Process) 핵심요소 빈도수

본 연구에서는 연구의 범위를 육군 소요기획체계의 범위로 한정하였기 때문에 선행연구자들이 제시한 발전방안 중 육군 소요기획체계 범위를 벗어나는 핵심요소를 제외하고 <표 3-11>과 같이 절차 분야의 핵심요소 중 가장 빈도수가 많은 핵심요소를 도출하여 <표 3-12>와 같이 제시하였다. 도출된 핵심요소에서 개념개발절차, 개

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

념연구 및 사전분석, 능력기반기획 개념연구, 소요창출체계 정립, 전투발전체계 정립 등은 '개념연구' 핵심요소로 통합하였고, 선행연구 조기시행은 '선행연구' 핵심요소로, 기술기반 소요기획체계, 기술선도형 신속획득제도발전, 기술기획 업무절차개선, 기술혁신형 소요기획 등은 '기술소요기획' 요소로 통합하였으며, '기술푸쉬 소요기획', '능력기반평가', '신속획득제도' 는 각각의 핵심요소로 선정하였다.

PMTE 패러다임	핵심요소
P(절차)	개념연구, 선행연구, 기술 소요기획, 기술 푸시 소요기획, 능력기반 평가, 신속획득제도

<표 3-12> 절차(Process) 핵심요소

나. 방법(Method)

절차를 수행할 수 있는 방법(Method)이 정의되어야 한다. 방법은 절차를 수행하는 기법이다. 본 연구는 육군 소요기획체계 내에서의 방법으로 한정하여 연구하였기 때문에 <표 3-13>과 같이 육군 관련 키워드만 핵심요소로 정리하였다. 가장 많이 제시된 방법은 문서체계 정립이었다. 소요기획문서 작성, 전략기반문서작성, 전투발전문서 작성, 군사기술획득관리문서 작성, 기술주도 소요기획문서 작성 등 문서를 작성하는 방법이 가장 많이 제시되었다. 군 주도로 운용개념서를 작성해야 한다는 주장은 연구자들이 가장 많이 주장하였으며, 기능분석, 대안분석, 위협과 능력기반혼합평가를 발전시켜야 한다는 주장, 수명주기모델, 시나리오작성 방법을 소요기획에 적용해야 한다는 주장도 있었다.

M(방법)	빈도수
수명주기모델, 시나리오작성	1
기능분석, 대안분석, 위협과 능력기반평가 혼합 방법	2
군 주도 운용개념서 작성	3
소요기획문서작성, 전략기반문서 작성, 전투발전문서 작성 정립, 군사기술 획득관리, 기술주도 소요기획	5
계	11

<표 3-13> 방법(Method) 핵심요소 빈도수

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

도출된 핵심요소에서 소요기획문서 작성, 전략기반문서 작성 등 각종 문서 작성은 '전투발전문서 정립' 핵심요소로 통합하여 선정하였고, 기능분석, 대안분석 등은 '위협과 능력기반혼합평가'에 포함하여 핵심요소로 선정하였다. '군 주도의 운용요구서 작성', '수명주기 모델', '시나리오 작성'은 개별항목의 핵심요소로 선정하였다. 방법에 선정된 핵심요소는 5개로 <표 3-14>와 같다.

PMTE 패러다임	핵심요소
M(방법)	위협과 능력기반평가 혼합, 군 주도 운용요구서 작성, 전투발전문서 정립, 수명주기 모델, 시나리오 작성

<표 3-14> 방법(Method) 핵심요소

다. 도구(Tool)

방법만 가지고도 업무를 할 수도 있겠지만 보다 효율적으로 수행하기 위한 도구(Tool)를 활용해야 한다. 소요기획체계를 지원하기 위한 도구(Tool) 발전방안을 제시한 연구는 미흡하다. 도구에 대한 발전방안 핵심요소 빈도수는 <표 3-15>와 같다. 능력기반평가를 위한 정교한 기술관리 도구 및 방법의 도입이 필요하다고 제시한 것과[83] 분석평가능력을 강화해야 한다고 제시한 것[84], 운영체계 분석을 통해 적정 군사력 소요를 판단할 필요가 있으며 이를 위한 분석 도구(Tool) 개발이 필요하다고 강조한 주장을[85]을 핵심요소로 선정하였다.

T(도구)	빈도수
운영체계 분석평가 도구 개발	1
능력기반평가를 위한 정교한 기술관리 도구 및 방법 도입	1
모의분석 도구 개발	1
계	3

<표 3-15> 도구(Tool) 핵심요소 빈도수

83) 김종하, "한국군의 합리적 소요기획을 위한 방안", 『국방정책연구』 제24권 제2호, 2008
84) 이재욱·김정은·정제령, "전력소요 결정의 타당성 제고를 위한 능력기획 수행체계 구상", 『주간국방논단』 제1713호, 한국국방연구원, 2018.
85) 조용건, "능력기반 전력기획에 관한 고찰", (한남대학교 대학원 석사학위 논문, 2006)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

도출된 핵심요소에서 육군 소요기획체계와 관련이 있는 능력기반평가를 위한 기술관리 도구, 모의분석 도구 2개를 <표3-16>과 같이 핵심요소로 선정하였다.

PMTE 패러다임	핵심요소
T(도구)	능력평가를 위한 기술관리 도구, 모의분석 도구

<표 3-16> 도구(Tool) 핵심요소

라. 환경(Environment)

방법(Method)과 도구(Tool)가 잘 활용되기 위해서는 환경(Environment)이 중요하다. 환경은 절차 안에서 방법과 도구를 잘 활용하여 임무를 완수하는데 기반적 역할을 한다. 환경은 선행연구자들이 제시한 내용이 너무 광범위하여 조직, 소통, 인력의 세 가지 범주로 추가하여 구분하였다. 환경에 대한 발전방안 핵심요소 빈도수는 <표 3-17>과 같다.

E(환경)		빈도수
조직	미래 작전개념조직, 전문연구소 설립, 소요창출 조직, 전투발전 조직 보강, 획득조직 정비, 개념발전조직, 소요군 지원 전문기관 신설, 능력기반평가조직	1
소통	민·관·군, 산·학·연 커뮤티티, 운용자와 개발자 소통, 민간전문가 참여 활성화	1
인력	전문성향상, 인력운용 개방성, 집단지성 활용, 능력기반평가 전문인원 양성	1

<표 3-17> 도구(Tool) 핵심요소 빈도수

조직의 핵심요소는 전문연구소 설립, 개념발전 조직, 미래 작전개념 조직, 소요군 지원 전문기관 신설, 소요창출 조직, 전투발전 조직 6개를 선정하였다. 획득조직은 소요창출과 관련성이 없고 능력기반평가조직은 전투발전 조직에 포함되므로 제외하였다. 소통은 민간전문가의 참여 활성화, 민·관·군, 산·학·연 커뮤니티, 운용자와 개발자 소통의 3개를 핵심요소로 선정하였으며, 인력은 인력운용 개방성, 전문성 향상,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

집단지성 활용의 3개를 핵심요소로 선정하였다. 전문인원 양성과 능력기반평가 전문인원양성은 전문성향상에 포함하였다. 환경의 조직, 소통, 인력 범주의 핵심요소는 <표 3-18>과 같이 12개이다.

PMTE 패러다임		핵심요소
E (환경)	조직	전문연구소 설립, 개념발전 조직, 미래 작전개념 조직, 소요군 지원 전문기관 신설, 소요창출 조직, 전투발전 조직.
	소통	민간전문가의 참여 활성화, 민·관·군, 산·학·연 커뮤니티, 운용자와 개발자 소통.
	인력	인력운용 개방성, 전문성 향상, 집단지성 활용.

<표 3-18> 환경(Environment) 핵심요소

마. 핵심요소 종합

PMTE 패러다임 관점에 의해 선행연구논문에서 도출하여 선정된 핵심요소를 종합정리하면 <표 3-19>와 같이 총 22개이다.

첫째, 절차(P)는 개념연구, 선행연구, 기술소요기획, 기술푸시 소요기획, 능력기반평가, 신속획득제도를 핵심요소 선정하였다. 민간 과학 기술발전속도가 빠르기 때문에 기술발전속도에 맞추기 위해서는 기술에 대한 소요기획을 소요군이 하여야 하며, 기술발전에 따른 민간기술을 소요기획하여야 한다고 하였다. 또한 소요기획 전에 사전개념연구를 수행하여야 하며, 소요결정 후 시행되는 선행연구를 소요기획과 동시에 수행하는 방법이 핵심요소로 도출되었다. 가장 많이 언급되었던 능력기반평가의 구체적 적용도 핵심요소로 보았고, 전력지원체계에 적용하고 있는 절차를 무기체계에도 적용하는 신속획득제도를 고려해야 한다는 것도 절차의 핵심요소로 도출하였다.

둘째, 방법(M)은 위협과 능력기반 혼합, 군주도 운용요구서 작성, 전투발전문서정립, 수명주기 모델, 시나리오작성을 핵심요소로 도출하였다. 위협과 능력기반평가를 혼합하는 방법은 소요기획의 한 가지 방법이 되므로 포함 시켰고, 군 주도의 운용요구서 작성, 전투발전문서체계 정립과 시스템엔지니어링에서 제시하였던 수명주

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기모델과 시나리오작성은 소요기획체계 방법에 대한 각각의 개선방안이므로 핵심요소로 도출하였다.

셋째, 도구(Tool)는 능력기반평가를 위한 기술관리 도구와 모의분석 도구를 발전방안 핵심요소로 정리하였다.

넷째, 환경(E)은 핵심요소로 선정해야 할 분야가 광범위하여 소요기획 환경의 핵심인 조직, 소통, 인력의 세 가지로 분류하여 발전방안 핵심요소를 정리하였다. 환경 조직은 전투발전 개념조직, 전투발전 소요조직, 소요군 지원 전문기관 신설의 세 가지로 정리하였고, 환경소통은 민간전문가의 참여 활성화, 민·관·군·산·학·연 커뮤티티, 운용자와 개발자 소통의 세 가지로 정리하였으며, 환경인력은 인력운용 개방, 전문성 향상, 집단지성 활용으로 정리하였다.

패러다임		핵심요소
P(절차)		개념연구, 선행연구, 기술 소요기획, 기술 푸시 소요기획, 능력기반 평가, 신속획득제도
M(방법)		위협과 능력기반평가 혼합, 군 주도 운용요구서 작성, 전투발전 문서 정립, 수명주기 모델, 시나리오작성
T(도구)		능력기반평가를 위한 기술관리 도구, 모의분석 도구
E(환경)	조직	전투발전 개념조직보강, 전투발전 소요조직 보강, 소요군 지원 전문기관 신설
	소통	민간전문가의 참여, 민·관·군·산·학·연 커뮤니티, 운용자와 개발자 소통
	인력	인력운용 개방, 전문성 향상, 집단지성 활용

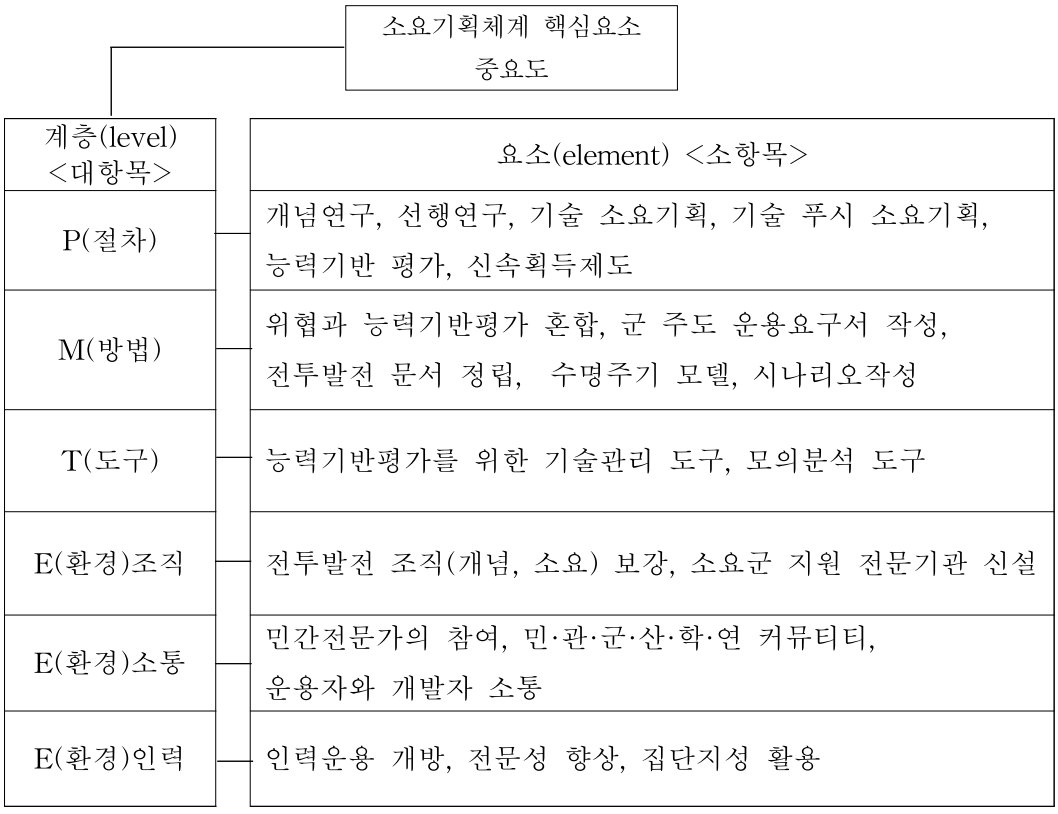
<표 3-19> PMTE 패러다임 관점 핵심요소 종합

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제3절 실증적 연구결과 분석

1. 계층구조 설정

선정된 핵심요소를 AHP 기법으로 중요도를 분석하기 위하여 <그림 3-4>와 같이 PMTE 패러다임 계층으로 구조화하였다. 계층이란 체계의 형태로서, 계층구조를 설정한다는 것은 해결하고자 하는 문제의 요소를 먼저 파악하고, 요소를 동질적인 집합으로 군집화하여 이 집합을 상이한 수준에 배열하는 것을 의미한다. 이때 각 집합을 수준(Level)이라고 부르며 수준은 요소(element)로 구성된다.[86] 본 연구에서 해결하고자 하는 목표는 소요기획체계 핵심요소 중요도이다. 이를 위해 PMTE 패러다임 관점에서 핵심요소를 도출하였으므로 대항목을 PMTE 패러다임 요소로, 소항목을 패러다임 요소의 하위요소로 선정하여 계층을 구성하였다.



<그림 3-4> PMTE 패러다임에 의한 계층구조도

86) 김병욱, 『의사결정계층(AHP)분석방법』(서울: 킴스정보전략연구소, 2015), p.67.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 설문조사 및 가중치 산정

가. 측정 도구

본 연구의 측정 도구인 설문지 작성항목은 3장 2절에서 PMTE 패러다임 관점으로 도출된 소요기획체계 핵심요소를 사용하였으며, AHP 분석을 위해 9점 척도를 사용하였다. 평가척도는 어떤 대상이나 사람을 평가하기 위한 척도 가치를 제공하는 도구로, 어떤 인물, 집단, 사물 등에 대해 주어진 기준에 의해 평가하도록 하는 척도를 말한다. 즉, 응답자에게 주어진 대상 또는 사회현상에 대해 몇 개의 의미 있게 배열된 범주들 가운데 하나, 또는 일정한 연속선 상의 한 점을 선택하도록 함으로써 대상의 속성이나 사회현상을 객관화하여 평정하는 방법이다.[87] 평가척도는 소요기획 실무자들에게 소요기획체계 핵심요소 평가 항목 간 상대적 중요도를 나타내는 쌍대비교 형태의 설문을 실시하기 위해 필요하다. 9점 척도에 의해 계층화된 소요기획 핵심요소를 PMTE 패러다임 절차, 방법, 도구, 환경 순으로 설문지를 작성하였다.

나. 가중치 추정 / 일관성 검증

의사결정 요소인 소요기획 핵심요소의 상대적 가중치를 추정해야 중요도를 산출할 수 있다. 가중치는 요소들의 상대적 중요도 또는 선호도로 한 계층 내에서 비교 대상이 되는 n개 요소의 상대적 중요도를 wi(i=1.• , •, •, n)라 하면 쌍대비교 행렬에서의 aij는 wi/wj(i, j=1, •, •, •, n)로 추정할 수 있으며, 행렬의 모든 요소를 나타내면 다음 식과 같다.

$$\sum_{j}^{n} aij \cdot wi = n \cdot wi(i,j=1, \cdot\cdot\cdot, n)$$

또한 설문 참가자가 얼마나 일관되게 평가항목을 평가했는지 확인하기 위해 일관성 비율을 구한다. 일관성은 평가자가 내린 판단의 논리적인 모순을 측정하는 것이라 할 수 있다. 일관성을 검정하기 위해 일관성 지수(Consistency Index CI)를 난수지수(Random Index: RI)로 나눈 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)을 사용한다. 이를 식으로 나타내면 CR=(CI/RI)×100%로 표시할 수 있다. 난수 지수는 행렬의 크기에 따라 n이 1에서 10까지 변화할 때 <표 3-20>과 같이 설정된 난수 지수를 사용한다. 본 연구에서는 2 행렬, 3 행렬, 4 행렬, 5 행렬, 6 행렬이 적용되었다. 일관성

87) 한국기업교육학회, 『HRD 용어사전』(서울: 중앙경제, 2010), p.36.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

검정결과 CR 값이 0.1 미만이면 기각된다. 이는 응답자가 완전한 일관성을 유지하며 쌍대 비교를 수행하였음을 의미한다.[88]

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.11	0,00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

<표 3- 20> 난수 지수 (Random Index)

3. 가설 검증 및 분석 결과 논의

가. 소요기획 체계 PMTE 패러다임 균형·안정 검증

(1) 대항목 중요도[89] 조사결과 및 검증(가설#1)

설문조사 및 분석을 위하여 <그림 3-2> PMTE 패러다임 계층구조도에서 적용한 상위 계층(level)을 대항목으로, 하위요소를 소항목으로 설정하였다. 설문조사시 설문작성자의 이해를 돕기 위해 PMTE 패러다임 대항목 요소에 관한 정의를 <표 3-21>과 같이 제시하였다.

88) 김병욱(2015), 전게서, pp.25~26.

89) 중요도는 쌍대 비교로 산정된 가중치를 의미한다. 항목별 가중치의 합은 '1'이다. 항목의 세부항목별 쌍대 비교로 산정한 값인 가중치를 중요도로 표현하였다. 예를 들어 가중치를 중요도로 표현하면 가중치 0.208은 중요도 21%이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

PMTE 패러다임은 J.Martin이 시스템엔지니어링 실행과 이론 간의 격차(Gap)를 해소하기 위한 심성 모형(mental model)으로 제안한 패러다임입니다.

PMTE 패러다임은 어떤 일을 수행하는 데 필요한 요소들을 정의한 것으로 어떤 업무가 성공적으로 수행되기 위해서는 가장 먼저 절차(Process)를 정의하고, 그 절차를 수행할 수 있는 방법론 또는 기법(Method)이 정의되어야 하며 기법만 가지고도 업무를 할 수도 있겠지만 보다 효율적으로 수행하기 위한 도구(Tool)를 활용해야 하고 이 기법과 도구가 잘 활용될 수 있는 환경(Environment)을 확보해야 한다는 것입니다.

절차(P)는 특정 목적을 달성하기 위한 과업의 논리적 순서로 어떻게 수행할 것인가보다는 무엇을 수행할 것인가를 정의하는 과정으로 인식할 수 있으며, 절차는 몇 개의 단계(phase)로 이루어지고 단계는 또 다른 하위 과업(task)과 활동(activity)들을 수반하게 됩니다.

예) 국방기획관리, 전투발전, 소요기획, 국방획득관리 등

방법(M)은 과업을 어떻게 수행할 것인가에 대한 기법(techniques)입니다. 방법은 절차와 도구간의 가교역할을 합니다. 절차와 도구들을 사용하기 위해서는 적절한 방법을 사용하여야 합니다.

예) 능력기반평가, 요구공학, 아키텍처, METL 등

도구(T)는 업무를 그래픽이나 흐름도 등으로 표현함으로써 이해관계자들이 효율적으로 의사소통을 할 수 있도록 해주는데 최근에는 컴퓨터 기반 도구의 활용이 보편화하고 있습니다.

예) 효과도 분석(AHP), 통계분석 툴(SPSS, Excel 등), SWAT분석 등

환경(E)은 업무에 영향을 미치는 요소들로 컴퓨팅 환경, 의사소통 환경, 조직 환경, 물리적 환경 등이 있지만 가장 중요한 것은 전문조직과 인력의 확보와 지속적인 교육이 제공되어야 합니다. 본 연구에서는 환경을 조직, 소통, 인력으로 세분화하여 설문을 작성하였습니다.

예) 조직, 인력, 소통, 훈련, 전산 등

<표 3- 21> PMTE 패러다임 대항목 요소의 정의

PMTE 패러다임 대항목 중요도 분석결과는 <표 3-22>과 같다. 절차(21%)가 가장 중요한 요소로 분석되었으며 다음은 환경 조직(19%), 환경 인력(19%), 환경 소통(16%), 방법(15%), 도구(11%) 순이었다. 소요기획체계가 원활하게 작동하기 위해서는 절차,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

방법, 도구, 환경 요소가 적절하게 통합되어야 한다. 그러나 소요기획 실무자들은 소요기획체계가 방위사업법과 전투발전업무 규정, 방위사업관리 규정 등에 의해 이루어지므로 절차가 가장 중요한 것으로 인식하고 있다. 절차의 개선 없이는 현 소요기획에 대한 개선방안을 논의하기 어렵다고 보는 것이다. 또한 방법이나 도구보다 환경을 중요시하고 있었는데, 이는 소요기획 실무자들이 소요기획 조직, 인력, 소통이 미흡하여 발전시켜야 한다고 중요하게 인식하고 있다는 것이다. 설문에 대한 CR 값은 0.094로 나타나 일관성이 인정되는 0.1 이하였다.

항 목	중요도	순위	CR
절차	0.208	1	0.094
방법	0.145	5	
도구	0.105	6	
환경 조직	0.193	2	
환경 소통	0.156	4	
환경 인력	0.192	3	

<표 3-22> 대항목 중요도 분석결과

(2) 검증 및 논의

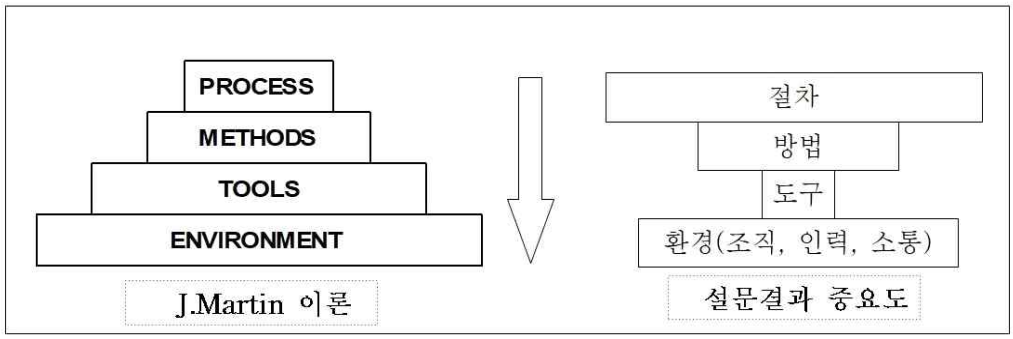
위에서 산출된 대항목 요소 간 쌍대 비교로 산출된 중요도 분석결과로 연구가설 1을 검증한 결과는 다음과 같다.

연구가설 1. PMTE 패러다임 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 중요도가
균형·안정을 이루고 있다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다.

연구가설 1은 PMTE 패러다임 요소인 절차, 방법, 도구, 환경 요소 중요도 평가결과, ‘J.Martin이 제시한 피라미드 형태를 보인다면 소요기획체계는 균형·안정을 유지하고 있고 이는 소요창출에 긍정적 원인으로 작용하여 소요창출이 증가할 것이다.’를 증명하는 것이다. 이를 위해 PMTE 패러다임 핵심요소인 절차, 방법, 도구, 환경 요소를 쌍대비교하여 중요도 산정한 결과를 도시하면 <그림 3-5>의 오른쪽 그림과 같다.[90] 절차

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

(21%)가 가장 중요하게 분석되었고, 환경조직(20%), 환경인력(19%), 환경소통(16%), 방법(15%), 도구(11%) 순으로 중요하게 분석되었다. 따라서 J.Martin이 제시한 피라미드 형태와 설문을 통해 도시된 중요도 분석결과 피라미드 형태는 서로 다르므로, 현 소요기획체계는 균형적이지 못하다는 것을 보여준다. 이러한 결과는 현 소요기획체계가 원활히 작동하고 있지 않으며, 이는 소요창출에 부정적 원인으로 작용하고 있는 것으로 볼 수 있다.



<그림 3-5> J. Martin의 피라미드 안정성 비교

소요기획 실무자들이 소요기획절차를 가장 중요하다고 인식하고 있는 이유는 소요기획절차가 방위사업법, 방위사업 규정, 국방전력발전업무 규정 등에 명시되어 있기 때문이다. 소요기획 실무자들은 상위법, 규정이 변화되지 않는 한 소요기획체계의 절차를 변화시키기 어렵다고 생각하고 있다. 따라서 육군 자체적으로 개선할 수 있는 소요기획체계의 일부인 전투발전업무 절차를 우선 개선하고 이를 기초로 상위 규정 개선을 요구하는 점진적 절차 개선 노력이 필요하다. 또한 방법이나 도구에 대한 인식은 절차나 환경에 비해 상대적으로 미약하다. 특히 도구에 대한 중요도가 미약한데 이는 소요기획을 위한 도구사용은 분석평가단이나 M&S에 관련된 전문인력이 수행하는 고유의 영역이라고 생각하고 있기 때문이다.

또한 소요기획체계의 PMTE 패러다임 핵심요소인 절차, 방법, 도구, 환경 요소 중요도 평가결과, 피라미드 형태로 안정을 이루고 있지 않다면 소요기획체계 실무자들은 현 체계 개선을 추구하며, 이러한 인식이 소요창출에 부정적인 영향을 준다는 것을 증

90) J. Martin이 제시한 PMTE 패러다임은 심성모형(mental model)이다. 심성모형은 세상에서 일어날 수 있는 사건이나 상황을 묘사하는 마음의 표상을 의미한다. 특정 시스템의 기능이나 도는 가치에 대해 사용자가 자신들의 머릿속에 가지고 있는 모형이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

명하고자 한다. PMTE 패러다임 핵심요소 중요도를 도시하면 <그림 3-3>의 오른쪽 그림처럼 절차가 가장 중요하게 분석되어 현 소요기획체계는 안정적이지 못한 것으로 분석되었다. 이는 소요기획실무자들의 중요도는 안정적이지 않고 이는 과학기술발전에 따른 소요기획체계의 변화를 인식하지 못하고 있다는 것이다. <그림 3-3>의 좌측 피라미드는 J.Martin이 제시한 균형을 유지하며 안정성 있는 피라미드고 우측의 피라미드는 위에서 측정한 소요기획 실무자들의 중요도를 심성모형으로 만들어 도시한 피라미드 그림이다. 중앙의 화살표는 '피라미드의 하부로 갈수록 더 안정적이다'라는 것을 의미한다. 결국 소요기획 실무자들의 현 소요기획체계에 대한 절차, 방법, 도구, 환경요소에 대한 중요도는 안정적이지 않으며, 이는 과학기술의 발전에 따라서 소요기획 실무자들의 소요창출 어려움이 증가하고 있고 소요기획체계 개선을 요구하고 있다는 것을 보여 주고 있다.

나. 소요기획 체계 핵심요소와 중요도 일치 여부 검증

(1) 소항목 절차 요소 중요도 조사결과 및 검증(가설# 2-1)

(가) 중요도 조사결과

PMTE 패러다임 절차(Process) 대항목의 소항목 핵심요소는 6개이며 핵심요소를 요약하여 정의하면 <표 3-23>과 같다.

· 개념연구 : 미래 전투수행개념 연구 절차를 체계화하여 소요를 창출해야 한다.
· 선행연구 : 소요제안 하기 전에 선행연구를 통해서 소요를 기획해야 한다.
· 기술소요기획 : 과학기술의 발전속도가 빠르기 때문에 플랫폼 소요기획보다는 핵심기술 소요기획을 소요군이 하여야 한다.
· 기술푸시 소요기획 : 수요견인 소요기획과 기술주도 소요기획을 혼합한 소요기획을 하여야 한다.
· 능력기반평가 : 육군 능력기반평가를 구체화하여 절차에 포함하여야 한다.
· 신속획득제도 : 민간주도 개발한 무기체계를 군에서 시범 사용 후 평가하여 신속하게 획득할 수 있는 제도를 도입하여야 한다.

<표 3-23>절차(Process)분야 소항목의 정의

절차 대항목의 소항목 6개 중요도 분석결과는 <표 3-24>와 같다. 절차 소항목 중

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

요도 분석결과 가장 중요하게 평가된 항목은 개념연구이다. 다음으로 선행연구, 신속획득제도 기술푸쉬 소요기획, 능력기반평가, 기술 소요기획 순으로 나타났다. 소요기획은 개념연구에서 출발한다고 해도 과언은 아니다. 이러한 이유로 대부분의 실무자들이 개념을 중요하다고 기술한 것으로 분석되었으며, 통상 선행연구는 소요 결정 이후에 시행되는 절차이지만 과학기술의 발전속도에 맞추어 소요기획단계에서 선행연구를 조기에 시행하여야 한다는 것이 실무자들의 의견이었다. 또한 신속획득제도도 현 절차가 너무 진부하기 때문에 절차의 간소화 측면에서 의견이 제시된 것으로 분석된다. 능력기반평가와 기술소요기획, 기술푸쉬 소요기획은 개념에 의한 소요기획을 추진하고 있는 소요군 입장에서는 소요기획에 결정적 영향을 미치고 있지 않기 때문에 우선순위가 낮게 평가된 것으로 볼 수 있다. 설문에 대한 CR 값은 0.094로 나타나 일관성이 인정되는 0.1 이하였다.

항목	중요도	순위	소 항 목	중요도	순위	CR
절차 (P)	0.208	1	개념연구	0.232	1	0.094
			선행연구	0.171	2	
			기술소요기획	0.131	6	
			기술푸시소요기획	0.152	4	
			능력기반평가	0.152	5	
			신속획득제도	0.162	3	

<표 3-24> 소항목 절차에 대한 중요도 분석결과

(나) 검증 및 논의

연구가설 2-1은 “PMTE 패러다임 절차의 하위 핵심요소에 대한 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다”라는 것이었다. 소요기획체계는 2장 3절에서 논의한 것과 같이 급속하게 발전되고 있는 과학기술을 어떻게 작전수행개념에 접목시켜 소요로 창출할 것인가 하는 방향으로 발전되고 있다. 이러한 경향은 과학기술 주도의 소요기획체계 개선방안 연구에 반영되어 3장 2절에서 분석한 바와 같이 기술선도 연구 수가 증가하고 있는데 나타나 있다.

이러한 과학기술 발전추세에 부합된 소요기획절차 개선과 소요기획실무자들의 중요도를 비교해 보면 다음과 같다. 실무자들의 중요도는 개념연구(24%)가 가장 높았으며

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

선행연구(17%), 신속획득제도(16%), 기술푸쉬 소요기획(15%), 능력기반평가(15%), 기술소요기획(13%) 순으로 평가되었다. 이를 분석해 보면 소요기획체계는 과학기술 선도 소요기획의 방향으로 발전되고 있는데 소요기획 실무자들은 개념연구를 중요시하고 있는 것을 볼 수 있다. 가설에서 제시하였듯이 소요창출에 긍정적인 영향을 주려면 과학기술선도의 기술푸쉬 소요기획이나 신속획득제도, 기술소요기획 등의 중요도가 높은 것으로 산출되어야 하나 그렇지 않기 때문에 소요창출에 부정적인 영향을 주고 있는 것으로 볼 수 있다.

(2) 소항목 방법 요소 중요도 조사결과 및 검증(가설# 2-2)

(가) 중요도 조사결과

PMTE 패러다임 방법(Method) 대항목의 소항목은 5개이며 요약하여 정의하면 <표 3-25>과 같다.

위협과 능력기반평가 혼합 : 위협과 능력기반평가 방법 혼합하는 방법 적용
운용요구서 작성 : 소요기획시 소요군 주도로 운용요구서 작성
전투발전 문서 정립 : 전투발전 문서체계를 정립해야 한다.
수명주기모델 : 과학기술의 발전에 따라 무기체계가 복잡해지므로 시스템 엔지니어링 수명주기모델을 적용하여 소요를 기획해야 한다.
시나리오 작성 : 시나리오를 작성하여 무기체계 운용개념을 명확히 정립하고 소요기획 해야 한다.

<표 3-25> 방법(Method)분야 소항목의 정의

방법(Method) 소항목 중요도 분석결과는 <표 3-26>과 같다. 방법 소항목 중요도 분석결과 가장 중요하게 평가된 항목은 '위협과 능력기반 혼합평가'이다. 능력기반평가를 강조하고 있는 전체적인 전투발전 패러다임과는 다소 다른 결과로 볼 수 있다. 앞에서 분석된 절차 소항목에서 능력기반평가가 5번째 순위를 보인 것과 같은 개념이다. 결국 능력기반평가만으로는 소요를 창출하기 어렵고 위협기반평가와 혼합평가하는 방법을 선택해야 한다고 하는 것이 실무자들의 의견이다. 두 번째로 중요하다고 한 항목은 운용요구서(ORD) 작성이다. 방위사업관리규정에 소요군으로부터 운용요구서를 제출받도록 규정되어있으나 소요군은 운용요구서를 작성할 조직이 편성되어 있지 않아 작성할 능력이 없다. 그러나 실무자들은 운용요구서 작성을 소요군이

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

해야하며, 소요군이 작성하기 위한 방법에 대해 연구하는 것이 필요하다고 보는 의견이 많았다. 이외에 시나리오 작성, 수명주기모델 적용, 전투발전문서체계 정립 등의 의견도 있었으나 중요도는 미약했다. 설문에 대한 CR 값은 0.081로 나타나 일관성이 인정되는 0.1 이하였다.

항목	중요도	순위	소항목	중요도	순위	CR
방법 (M)	0.145	5	위협과 능력기반 혼합평가	0.290	1	0.081
			운용요구서작성	0.252	2	
			전투발전문서정립	0.138	5	
			수명주기모델	0.144	4	
			시나리오작성	0.179	3	

<표 3-26> 소항목 방법에 대한 중요도 분석결과

(나) 검증 및 논의

연구가설 2-2는 “PMTE 패러다임 방법의 하위 핵심요소에 대한 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다”였다. 소요기획 방법은 소요제안서를 작성을 지원하는 방법이다. 중요도 우선순위 두 번째인 운용요구서 작성과 세 번째인 시나리오 작성은 핵심요소 도출 시 각각 하나의 요소로 선정하였으나 운용요구서라는 큰 범주에 포함되는 핵심요소이다. 운용요구서 작성은 소요제안서를 작성하기 위해 필요한 문건이다. 국방과학기술 발전이 급격하게 변화되고 있는 현시점에서 시스템엔지니어링을 적용하여 무기체계를 개발하기 위해 운용개념서에 대한 관심이 증가하고 있으며 이에 대한 연구도 활발하게 진행되고 있다.

중요 인식도에서 위협과 능력기반 혼합평가(29%)요소가 가장 높았으며 다음이 운용요구서 작성(25%)이었다. 위협과 능력기반 혼합평가는 현재 적용하고 있는 개념에 의한 소요기획체계에 해당하므로 앞에서 논의한 과학기술 발전추세에 따른 소요기획체계의 방법론에는 부합되지 않는다. 오히려 운용요구서 작성과 시나리오 작성이 소요기획체계의 방법론에 더 부합된다고 볼 수 있다. 따라서 과학기술의 발전추세와 소요기획 실무자들의 소요기획방법에 대한 중요도는 일치하지 않는다. 따라서 중요도와 발전추세는 일치하지 않으며 소요창출에 부정적 영향을 주고 있어서 본 가설은 채택되었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

(3) 소항목 도구 요소 중요도 조사결과 및 검증(가설# 2-3)

(가) 중요도 조사결과

PMTE 패러다임 도구(Tool) 대항목의 소항목은 능력기반평가와 모의분석 도구의 2개로 요약하여 정의하면 <표 3-27>과 같다.

능력기반평가 도구 : 능력기반 평가시 능력평가를 위한 도구 개발
모의 분석 도구 : 무기체계 성능검증을 위한 모의 분석 도구 개발

<표 3-27> 도구(Tool)분야 소항목의 정의

도구(Tool) 소항목 중요도 분석결과 <표 3-28>와 같이 능력기반 평가도구에 대한 중요도가 높았다. 이는 능력기반평가를 육군이 적용 하는 데 어려움을 겪고 있다는 증거가 될 수 있다. 중요도에서 나타나듯이 모의분석 도구에 대해 실무자들은 크게 도움이 된다고 보지 않는 것 같다. 분석평가단 근무 실무자들 5명 중 3명은 모의분석 도구가, 2명은 능력기반평가 도구가 중요하다고 응답한 것이 이를 뒷받침한다.

항목	중요도	순위	소항목	중요도	순위	CR
도구 (T)	0.105	6	능력기반평가 도구	0.875	1	0.000
			모의분석 도구	0.125	2	

<표 3-28> 소항목 도구에 대한 중요도 분석결과

(나) 검증 및 논의

연구가설 2-3은 “PMTE 패러다임 도구의 하위 핵심요소에 대한 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다”였다. 과학기술의 급속한 발전속도에 따라서 소요기획절차는 기술선도의 소요기획으로 변화되는 추세였다. 이러한 과학기술 발전에 따른 기술선도형 소요기획과 도구에 대한 중요도는 일치하지 않는다. 위에서 분석한 것처럼 도구 중요도는 능력기반평가를 위한 도구(88%)가 모의분석도구(12%) 보다 월등하게 높게 평가되었다. 선행연구논문에서 핵심요소 도출시 능력기반평가에 대한 도구개발에 대한 발전방안 제시가 많았는데 이는 현 소요창출 절차인 전투발전체계가 능력기반평가이기 때문이다. 그러나 현실적으로 능력기반평가를 육군에서 적용하기에

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

는 도구, 제도, 조직 등이 제한되어 실질적으로 적용하지 못하고 있다. 또한 과학기술의 발전으로 능력기반 평가도구 개발보다는 과학기술을 접목하여 소요를 창출 할 수 있는 모의분석 도구 개발이 더 강조되고 있다. 따라서 소요기획 실무자들의 중요도와 과학기술발전 추세에 대한 인식은 일치하지 않고, 이는 소요창출에 부정적 영향을 주고 있다.

(4) 소항목 환경조직 요소 중요도 조사결과 및 검증(가설# 2-4)

(가) 중요도 조사결과

PMTE 패러다임 환경조직 분야 대항목의 소항목은 3개로 요약하여 정의하면 <표 3-29>와 같다.

전투발전 개념조직 보강 : 전투수행 개념을 연구하는 조직 보강
전투발전 소요조직 보강 : 전투발전 소요기획 조직 보강
전문기관 신설 : 소요군의 소요기획을 전문적으로 지원하는 기관 신설

<표 3-29> 환경조직 분야 소항목의 정의

환경 분야는 광범위하여 연구논문에서 빈도수가 많은 요소만 도출 후 환경조직, 환경소통, 환경인력의 3가지 범주로 정리하여 분석하였다. 먼저 환경조직 소항목의 중요도 분석결과는 <표 3-30>과 같다. 환경조직 분야에서 가장 중요하게 평가된 항목은 전투발전 소요조직(41%)의 보강이고 다음이 개념조직 보강(34%)이다. 전문지원기관을 신설(25%)하는 것에 대해서는 중요도가 낮았다. 이는 현재 병과학교와 육군교육사령부에 편성된 전투발전 소요조직과 개념조직이 부족하다는 것을 보여주는 예라고 할 수 있다. 소요기획 실무자들은 육군의 미래작전수행개념을 연구하고 있는 병과학교와 육군교육사령부가 소요기획을 위한 업무를 수행해야지 외부조직에서 지원받기에는 제한된다고 보고 있다. 설문의 CR 값은 0.040으로 일관성이 인정되는 0.1 이하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

항목	중요도	순위	소항목	중요도	순위	CR
환경 조직 (EO)	0.193	2	전투발전 개념조직 보강	0.340	2	0.040
			전투발전 소요조직 보강	0.408	1	
			전문기관 신설	0.252	3	

<표 3-30> 소항목 환경 조직에 대한 중요도 분석결과

(나) 검증 및 논의

연구가설 2-4는 “PMTE 패러다임 환경조직의 하위 핵심요소에 대한 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다”라는 것이었다. 소요창출과 전투발전 조직편성은 밀접한 관계가 있다. 과학기술 발전 속도가 급속화 됨에 따라 소요기획 조직도 변화되고 있다. 대표적인 사례가 미 육군의 미래사령부 창설이다. 2장 3절에서 제시한 것처럼 미 육군 미래사령부 창설의 이유를 과학기술 발전속도가 빨라 개념과 기술을 동시에 개발해야 하는 현 상황에 신기술이 개념을 만들고, 개념은 기술의 발전을 끌어내는 과정을 신속하게 반복적으로 진행하기 위해서라고 말하고 있다. 한국 육군교육사령부도 과학기술위원회를 운영하며 15개의 과학기술 그룹을 만들어 육군의 10대 Game Changer 소요창출에 매진하고 있다. 이러한 발전추세와 환경조직의 중요도 조사결과는 일치한다. 소요기획체계 환경조직 핵심요소 중요도는 전투발전 소요조직(41%), 전투발전개념조직(34%), 전문기관 신설(25%) 순으로 분석되었다. 전투발전 소요조직을 가장 중요하게 인식하고 있다는 것은 과학기술 발전추세와 일치하며 소요창출에 긍정적 영향을 주고 있는 것이다. 결국 소요창출은 전투발전 소요조직의 부족에 있는 것보다 절차, 방법 등 타 요인에 있다고 볼 수 있다.

(5) 소항목 환경소통 요소 중요도 조사결과 및 검증(가설# 2-5)

(가) 중요도 조사결과

PMTE 패러다임 대항목 환경소통 분야의 소항목은 3개로 요약하여 정의하면 <표 3-31>과 같다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

민간전문가의 참여 : 소요기획 시 민간전문가 참여
민·관·군·산·학·연 커뮤니티 : 민·관·군·산·학·연 커뮤니티 구성 소요기획 지원
운용자와 개발자 소통 : 무기 운용자와 무기 개발자의 소통 제도화

<표 3-31> 환경 소통 소항목의 정의

환경소통 대항목 중요도 분석결과는 <표 3-32>과 같다. 환경소통 소항목의 중요도는 운용자와 개발자 간의 소통이라고 생각하는 인원이 가장 많았으며 다음으로 민·관·군·산·학·연 커뮤니티가 차지했다. 민간전문가의 직접 소요기획에 참여하는 것에 대해서는 발전방안으로 보지 않는 의견이 많았다. 이러한 결과는 소요기획실무자들이 소요기획단계에서 개발자들과의 소통이 필요하다는 의견으로 대표적인 예가 운용요구서 작성을 소요군에서 하는 것이라고 볼 수 있으며 이는 운용자와 개발자 간의 소통창구 역할을 할 수 있다고 보는 것이다. 또한 민·관·군·산·학·연 커뮤니티는 과학기술의 발전에 따라 융·복합무기체계가 발전되고 있는 시점에 반드시 필요한 분야라는 것으로 소요기획실무자들이 제시하고 있다. 설문에 대한 CR 값은 0.036로 일관성이 인정되는 0.1 이하이다.

항목	중요도	순위	소항목	중요도	순위	CR
환경 소통 (EC)	0.156	4	민간전문가의 참여	0.230	3	0.036
			민·관·군·산·학·연 커뮤니티	0.375	2	
			운용자와 개발자 소통	0.396	1	

<표 3-32> 소항목 환경소통에 대한 중요도 분석결과

(나) 검증 및 논의

연구가설 2-5는 “PMTE 패러다임 환경소통의 하위 핵심요소에 대한 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다”라는 것이었다. 민·관·군·산·학·연 간 소통은 과학기술발전에 따른 대표적인 발전추세에 해당된다. 과학기술을 소요제안서에 접목하기 위해서는 소요기획실무자들이 과학자들과 밀접한 관계를 유지하며 신기술에 대한 학습을 지속해야 한다. 신기술을 이해하지 못하면 소요제안서를 작성할 수 없기 때문이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

육군과학기술 위원회는 첨단기술 연구기관과 육군 간 기술통로 역할을 수행하고 있다. 병과학교가 중심이 되는 15개의 과학기술그룹이 중심이 되어 국방과학연구소, 국방기술품질원, 특화연구센터, 소요와 관련된 과학기술 관련 협회 및 민간 연구기관, 정부기관, 정부 출연 기관, 주요 방산업체, 일반업체 등 산·한·연의 과학기술 역량을 총체적으로 결집하여 인적네트워크를 구축하는 커뮤니티를 운용하고 있다. 그러나 중요도는 운용자와 개발자 간 소통(40%)이 민·관·군·산·학·연 커뮤니티(38%)보다 다소 높게 분석되었다. 이러한 결과는 과학기술 발전추세와 일치하지 않고 있는 것이며 이는 소요창출에 부정적인 영향을 주고 있다고 볼 수 있다.

(6) 소항목 환경 인력 요소 중요도 조사결과 및 검증(가설# 2-6)

(가) 중요도 조사결과

PMTE 패러다임 대항목 환경인력 분야의 소항목은 3가지로 요약하여 정의하면 <표 3-33>과 같다.

인력운용 개방 : 소요기획 근무자를 군무원, 민간과학자 등으로 개방
전문성 향상 : 소요기획 근무자들의 전문성 향상을 위한 교육, 보직 관리 등 시행
집단지성 활용 : 브레인스토밍같이 다수 인원의 지성 활용 시스템 구축

<표 3-33> 환경 인력 소항목의 정의

환경인력 분야 중요도 분석결과는 <표 3-34>와 같다. 환경인력 소항목 중 가장 중요도가 높은 요소는 소요기획실무자들의 전문성 향상이었고 다음이 집단지성 활용과 인력운용 개방이었다. 실무자들의 전문성향상은 타 요소에 비해 중요도가 높게 평가되었다. 이는 소요기획실무자들이 스스로 전문성이 부족하다고 인정하고 있는 것이며, 이러한 이유로 실무자들의 전문성 향상을 위한 정책적 노력이 필요하다. 설문에 대한 CR 값은 0.043로 일관성이 인정되는 0.1 이하이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

항목	중요도	순위	소항목	중요도	순위	CR
환경 인력 (EP)	0.192	3	인력운용개방	0.249	3	0.043
			전문성향상	0.481	1	
			집단지성활용	0.269	2	

<표 3-34> 소항목 환경인력에 대한 중요도 분석결과

(나) 검증 및 논의

연구가설 2-6은 “PMTE 패러다임 환경인력의 하위 핵심요소에 대한 중요도가 과학기술 발전추세에 대한 인식과 일치한다면 소요창출에 긍정적 영향을 줄 것이다”라는 것이었다. 과학기술 발전에 따른 인력 분야 발전추세는 소요기획전문가들의 군무원 전환이다. 육군 계획인사 지침에 의하면 현역 영관장교들이 소요기획 실무자로 근무할 수 있는 근무연한은 3년이다. 소요기획 전문성이 향상되어 임무수행이 가능할 시기가 되면 보직을 변경해야 하는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 병과학교의 소요기획 직위는 2018년부터 군무원으로 전환하였고 일부는 진행 중이다. 이렇게 군무원으로 전환한다는 것은 소요기획 직위에 근무하는 인원에 대한 전문성을 강화하는 방향으로 변화하고 있다는 것이다.

본 연구 설문작성자 40명에게 소요기획에 대한 전문성교육을 받았는가에 대한 설문결과 21명(53%)이 교육을 받지 않았으며, 교육을 받은 인원도 교육 기간 2주 미만이 8명(42%)으로 전문성 있는 교육을 받기에는 미흡했다. 교육을 받지 못한 이유를 분석해 본 결과 업무가 바쁘거나 눈치가 보여서가 10명으로 63%였으며 교육에 대한 정보가 없어서도 6명으로 37%였다. 또한 현역들의 전문성 부족의 원인은 계획 인사로 인한 문제이므로 소요기획 실무자들의 전문성 향상을 위해 계획인사 기간의 연장이나 계획인사 대상에 포함하지 않아야 한다는 의견이 63%이며 군무원으로 전환해야 한다는 의견 38%이다.

이러한 소요기획실무자들의 인식과 일치되게 중요도는 전문성향상(48%)이 가장 중요하게 분석되었으며 집단지성 활용(27%), 인력운용 개방(25%) 순이었다. 따라서 환경인력의 핵심요소 중요도와 과학기술발전 추세에 대한 인식은 일치하며 소요창출에 긍정적 영향을 주고 있는 것으로 분석된다. 따라서 본 가설은 기각되었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제4절 연구결과의 함의

본 연구는 육군의 소요창출이 감소하고 있는 원인이 무엇일까? 하는 의문점에서 시작되었다. 이 의문을 해결하기 위하여 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경이 적절한 균형을 유지하여 소요창출을 원활하게 지원하고 있는가? 소요기획체계의 핵심요소는 무엇이며 이러한 핵심요소에 대하여 소요기획 실무자들은 어떻게 인식하고 있고, 이러한 인식이 소요창출에 어떻게 영향을 주고 있는가? 과학기술의 발전에 따른 소요기획체계의 개선방안은 무엇인가? 하는 문제를 제기하고 발전적 대안을 모색하기 위해 고민하였다. 이러한 연구는 최근 급격한 속도로 발전되고 있는 과학기술을 어떻게 소요에 접목시킬 것인가 하는 육군의 고민과 맥락을 같이 하는 것이라 할 수 있다. 연구문제들을 해결하기 위해 실증적 분석한 결과에 관한 함의는 다음과 같다.

첫째, 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 전반적인 개선이 필요하다. 가설 검증을 통하여 소요기획 실무자들의 중요도가 균형을 이루고 있지 않기 때문에 소요창출에 부정적 영향을 주고 있고, 이로 인하여 소요창출이 감소되고 있다는 결론을 도출하였다. PMTE 패러다임 이론은 심성모형(mental model)이다. 본 연구는 AHP 분석을 통하여 소요기획 실무자들의 절차, 방법, 도구, 환경의 4개 요소에 대한 중요도를 심성모형으로 그려본 것이다. 소요기획체계 4개 요소가 균형을 이루고 있지 않은 원인은 실무자들이 절차를 가장 중요하게 인식하고 있기 때문이었다. 또한 환경에 대한 중요도가 높아야 현 소요기획체계가 원활하게 작동하고 있다고 판단 할 수 있으나 절차의 중요도가 높아 현 소요기획체계는 불안정하여 개선이 필요하다고 분석되었다. 따라서 소요기획체계가 원활하게 작동하여 소요가 창출되기 위해서는 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경 요소의 안정적 균형유지를 위한 검토가 필요하다.

둘째, 소요기획체계의 절차에 대한 개선이 필요하다. AHP 분석 통하여 소요기획 실무자들의 절차에 대한 중요도는 개념연구, 선행연구, 신속획득제도, 기술푸쉬 소요기획, 능력기반평가, 기술소요기획 순으로 높게 산정되었다. 이러한 결과는 과학기술발전추세와 부합되지 않아 소요창출의 감소원인으로 작용하고 있다고 분석된다. 현재 육군 과학기술위원회는 개념에 의한 소요창출과 과학기술에 의한 소요창출의 두 가지 트랙으로 소요를 창출하고 있다. 그러나 실무자들의 생각은 아직 개념연구가 소요기획절차에 우선적으로 반영되어야 한다는 인식이다. 이러한 원인은 현재의 절차가 능력기반평가에 의한 전투발전체계로 규정되어있기 때문이라고 보인다. 따라서 과학기술발전에 따른 소요기획의 융통성을 보장하기 위해서는 육군 소요기획체계의 절차를 개선하여야 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

특히 전투발전 업무절차에서 현재 적용하고 있는 능력기반평가를 과감하게 개선하여 육군의 조직과 능력으로 실행 가능한 방법으로 혁신해야 한다.

셋째, 소요기획체계의 방법에 대한 개선이 필요하다. AHP 분석을 통하여 소요기획 실무자들의 방법에 대한 중요도는 위협과 능력기반 혼합평가, 운용요구서 작성, 시나리오작성, 수명주기모델 적용, 전투발전문서 정립 순으로 높게 산정되었다. 이러한 결과는 소요기획체계의 방법이 발전추세와 부합되지 않는다. 특히 위협과 능력기반 혼합평가를 29%로 중요하게 평가한 것은 절차에서 분석한 것처럼 능력평가에 기초한 소요기획절차를 적용하고 있는 현 체계에 얽매여 그 절차 때문에 가장 중요도가 높은 것으로 평가하였다고 판단된다. 실무자들이 절차에 얽매이지 않고 중요하다고 인식하는 위협과 능력기반혼합평가, 운용요구서작성, 시나리오작성 요소를 통합하여 소요기획에 도움을 줄 수 있는 방법에 관한 연구가 필요하다.

넷째, 소요기획체계의 도구에 대한 개선이 필요하다. AHP 분석을 통하여 소요기획 실무자들의 도구에 대한 중요도는 능력기반평가도구, 모의분석도구 순으로 높게 산정되었다. 소요기획체계 핵심요소 선정시 연구논문 수량의 부족으로 도구 발전방안이 다수 제시되지 않은 가운데 2가지를 핵심요소로 선정하여 중요도를 평가하게 되었다. 분석결과 능력기반평가 도구의 개발이 88%로 모의분석도구 개발에 비해 상대적으로 월등히 높은 중요도를 보였다. 이러한 결과는 현 체계가 능력기반평가에 의한 전투발전 절차를 적용하고 있는 데 원인이 있는 것으로, 과학기술에 의한 소요를 창출하는 현 소요기획체계 발전추세와는 일치하지 않는다. 그러나 첨단 과학기술을 적용하여 무기체계를 개발하더라고 그 무기체계를 운용하는 것은 소요군이므로 소요창출되는 무기체계의 작전운용성능을 결정하고 운용요구서를 작성하기 위해 워게임은 필수적이다. 따라서 육군 워게임 수행을 위한 모의분석 도구 확보와 국·내외 M&S 기술 및 ICT 기술을 연구하여 국방 M&S 체계에 접목 키고자 하는 노력이 필요하다.

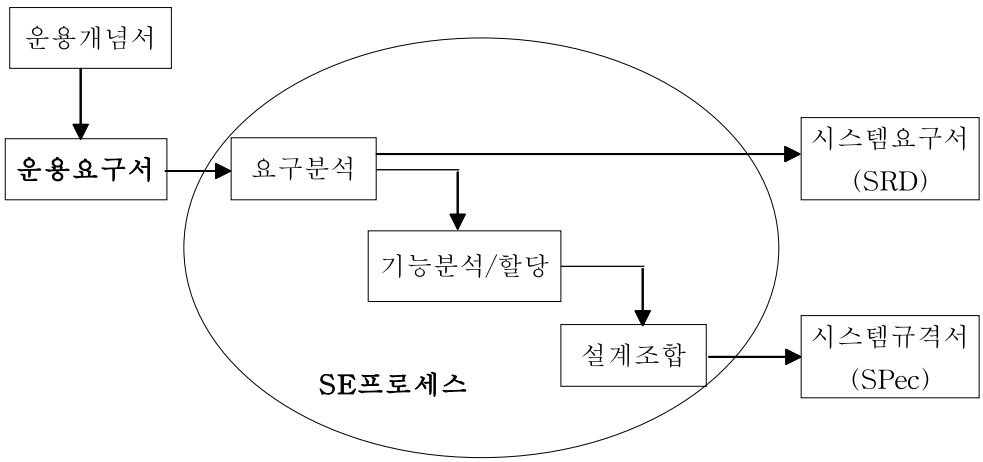
다섯째, 소요기획체계의 환경 요소 중 조직에 대한 개선이 필요하다. AHP 분석을 통하여 소요기획실무자들의 환경 요소 조직에 대한 중요도는 전투발전 소요조직 보강, 전투발전 개념조직보강, 전문기관 신설 순으로 높게 산정되었다. 가설 검증결과 소요기획 실무자들의 중요도와 발전추세에 대한 인식이 일치하여 소요창출에 긍정적 요인으로 작용하고 있었다. 그러나 과학기술발전 속도를 고려하여 신속하게 무기체계를 획득하기 위해 조직편성이 변화되고 있는 현 상황 고려 시, 시대적 변화에 맞추어 소요기획체계 조직편성 개선방안은 지속적으로 연구가 필요하다. 특히 국방개혁에 의한 병력 증원이 어려운 현실을 고려하여 어떻게 소요조직을 확장할 것인가에 대한 연구는 육군의

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

미래를 좌우하는 중요한 요인이라고 할 수 있다.

여섯째, 소요기획체계의 환경 요소 중 소통에 대한 개선이 필요하다. AHP 분석을 통하여 소요기획실무자들의 환경 요소 소통에 대한 중요도는 운용자와 개발자 소통, 민·관·군·산·학·연 커뮤니티, 민간전문가의 참여 순으로 높게 산정되었다. 소요창출을 위한 소통 활성화를 위해 여러 가지 노력이 활발히 전개되고 있다. 육군교육사령부에서는 과학기술위원회에 15개의 과학기술그룹을 편성하여 소통을 활성화하고 있다. 그러나 중요도는 운용자와 개발자 간의 소통을 가장 중요하게 평가하고 있다.

무기체계를 획득하기 위해서는 <그림 3-6>과 같이 운용개념서를 근거로 작성된 운용요구서를 기초로 시스템엔지니어링 프로세스가 적용된다. 운용요구서는 소요군이 작성하는 소요제기서와 같이 작성되며 무기체계 획득의 기초가 되는 소요기획문서이다. 무기체계 개발자인 시스템설계자는 시스템엔지니어링 프로세스를 수행하며 사용자 요구사항 또는 소요군에서 작성한 운용요구서를 분석하여 기술적 요구사항으로 변환한 시스템요구서(SRD : System Requirements Document)를 만들 수 있다. 이 시스템에서 보는 바와 같이 무기체계 운용자는 운용요구서로 개발자와 소통을 하게 된다. 따라서 소요기획 실무자들이 중요하다고 인식하는 '운용자와 개발자 간 소통'은 운용요구서를 소요군이 작성하고 운용요구서를 기초로 개발자와 지속적인 소통을 하면서 무기체계가 개발되어야 한다는 것이다.



<그림 3-6> 단순화한 시스템엔지니어링 프로세스

*출처 : 방위사업청,『시스템엔지니어링 가이드북』(서울: 방위사업청, 2007), p.74.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

또한 운용자와 개발자 간 소통을 활성화하려면 소요가 결정된 후 무기체계 개발이 시작될 때 소요를 제안했던 병과학교(과학기술 그룹)의 실무자가 같이 참여하여 무기체계 개발, 시험평가, 야전 전력화단계까지 운용자의 의견을 제시할 수 있는 의사소통 체계 정립이 필요하다.

일곱째, 소요기획체계의 환경 요소 중 인력에 대한 개선이 필요하다. AHP 분석을 통하여 소요기획실무자들의 환경 요소 중 인력에 대한 중요도는 전문성향상, 집단지성 활용, 인력운용 개방 순으로 높게 산정되었다. 가설 검증결과 소요기획 실무자들이 인식하고 있는 중요도와 과학기술 발전추세에 따른 인력에 대한 인식이 일치하여 소요창출의 감소원인으로 채택되지 않았다. 그러나 설문결과 소요기획업무에 현재 근무하고 있는 인원들의 50% 이상이 전문교육을 받지 않았다는 것을 고려해 볼 때 소요기획 실무자들의 전문화 교육시스템에 대한 제도개선이 필요하다.

이러한 일곱 가지 연구결과 함의를 토대로 제4장에서 PMTE 패러다임의 절차 방법, 도구, 환경 분야별로 소요기획체계 개선방안을 구체적으로 제시하고자 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제4장 소요기획체계 개선방안

소요기획체계 개선방안을 도출하기 위하여 3장에서 PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경 분야별 소요기획체계 핵심요소를 도출하고, 도출된 핵심요소를 소요기획 실무자들을 대상으로 AHP 분석하여 중요도를 산정하였다. 그리고 절차, 방법, 도구, 환경 분야별 과학기술 발전추세와 중요도를 비교 분석하여 소요기획체계의 개선방향을 제시하였다. 본 장에서는 앞 장에서 제시된 절차, 방법, 도구, 환경 분야별 개선방향에 대한 개선방안을 제시하고자 한다.

제1절 소요기획체계 절차 개선

3장의 연구에서 소요기획체계의 절차에 대한 개선이 필요하다고 하였다. 현재 육군에서 적용하고 있는 육군 과학기술위원회는 육군이 과학기술의 발전추세에 맞추어 소요기획절차를 개선한 군사혁신이다. 육군 과학기술위원회 운용을 분석하여 두 가지 소요기획절차 개선방안을 제시하면 다음과 같다.

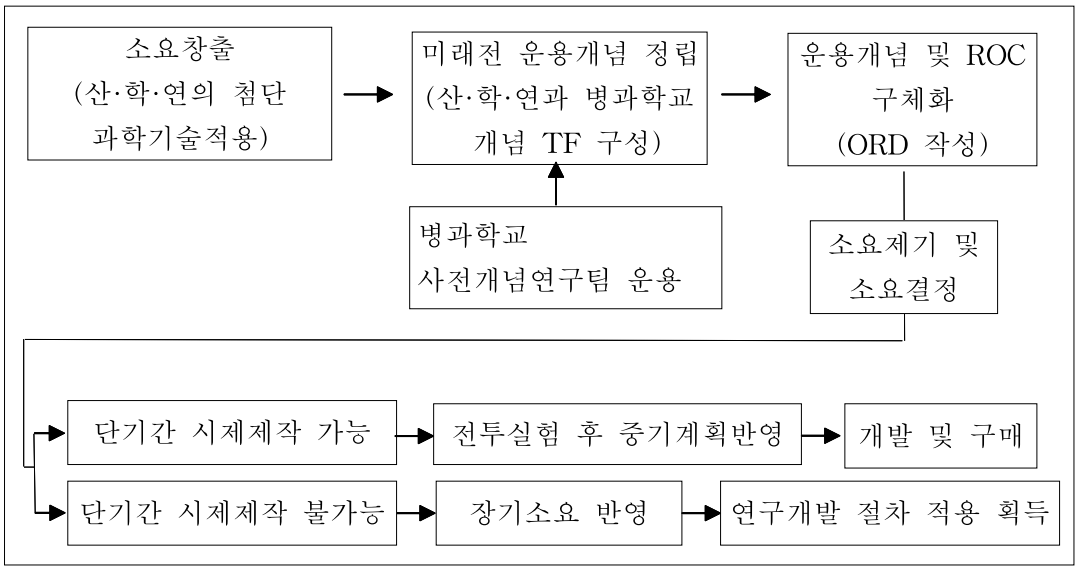
1. 과학기술선도형 소요기획체계 발전

과학기술선도형 소요기획체계를 도시하면 <그림 4-1>과 같다. 산·학·연이 첨단 과학기술을 적용하여 무기체계 소요를 창출하면 창출된 소요를 육군 과학기술위원회의 과학기술 그룹과 연계하여 개념을 정립하는 연구를 수행한다. 이렇게 개념이 정립되면 운용개념과 ROC를 구체화하고 ORD를 작성하며 이를 기초로 소요군에서 소요를 제기한다. 제기된 소요가 소요로 결정되면 두 가지 방법에 의해 전력화를 검토한다. 단기간에 시제제작이 가능한 경우는 시제를 제작하여 전투실험에 투입, 시험평가를 수행하여 단기간 내에 전력화하고, 단기간 시제제작이 불가능한 경우에는 장기소요기획 프로세스에 반영하여 전력화를 추진한다.

우리 군의 무기체계 획득시스템은 작전운용성능을 확정하고 개발하는 시스템이어서 무기체계는 플랫폼 단위로 소요제기 되고 개발되고 있다. 이러한 획득절차가 유지되는 한 병과학교가 소요창출의 근원지가 될 수 밖에 없다. 육군은 기능센터가 편성되어 있지 않아 무기체계 소요창출시 병과 무기체계는 병과장 주도하에 개념 연구되고 소요로 창출되고 있는 것이 현실이기 때문이다. 육군본부나 육군교육사령부에서 소요가 창출

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

될 수도 있겠지만 병과학교보다 무기체계 운용개념에 대한 전문성이 떨어지기 때문에 병과학교의 검토가 필수적이다. 이렇게 현재의 소요기획체계에서는 병과학교가 무기체계의 운용개념을 정립하는데 중심역할을 수행할 수밖에 없다.



<그림 4-1> 과학기술 선도형 소요기획 절차 개념도

병과학교에서 과학기술 선도형 소요기획개념을 적용하여 미래전에 부합된 무기체계의 운용개념을 연구하기에는 조직역량의 제한을 받는다. 이를 보완하기 위하여 사전개념연구제도가 신설되었다. 사전개념연구는 소요제기 기관의 신규 전력소요에 대한 소요제기서 작성을 지원하기 위해 무기체계 필요성, 운영개념, 작전운용성능, 전력화지원요소, 대안 분석 등을 수행하는 연구를 말한다.[91] 전력소요서의 완전성 향상을 위해 사전개념연구제도가 2019년 1월 22일 방위사업법시행령 개정을 통해 정립되었다. 2019-1차 방위사업협의회에서 국방과학연구소를 소요기획 전담 지원연구기관으로 신설하도록 지정하였으며, 2019-2차 방위사업협의회에서 운용요구서 작성을 사전개념연구단계 초기에 초안을 작성하도록 하였다.

사전개념연구수행기관인 국방과학연구소에 방위사업협의회 결정에 따라 소요기획연구실이 편성되었다. 소요기획연구실은 3개 팀으로 편성되어 있으며 1, 2팀은 과제별 사전개념연구수행을 위해 군 경력자와 연구업무경력자로 인원을 편성하고, 3팀은 위협분

91) 국방부, 『국방전력발전업무 훈령』, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.), p.171.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

석 및 대안분석, 적성무기 관련 업무와 ORD 작성업무를 총괄하는 인원으로 편성되어 있다. 업무수행 절차는 다음과 같다. 소요군이 사전연구개념 소요를 F-1년 전에 제기하면 국방과학연구소에서 연간사업계획을 결정하고 소요군에서 사전개념연구 의뢰서를 작성 제출하며 국방과학연구소에서 과제수행계획서를 작성 후 연구에 착수한다. 최종 보고회의를 통해 결과를 제출하고 소요군은 이를 토대로 소요제기서를 작성하여 소요를 제기한다.[92]

사전개념연구는 소요군이 주관이 되어 수행되어야 한다. 국방과학연구소에서 사전개념연구를 시행한다는 것은 무기체계를 운용하는 소요군, 병과의 입장이 아니라 무기체계를 개발하는 연구자 입장에서 개념연구가 될 우려가 있기 때문이다. 미래 육군의 전장에서 운용되기 위해 개발되는 무기체계가 어떤 능력을 보유해야 하는가에 대해서는 소요군이 가장 잘 이해하고 있다. 소요군이 개념화시키고 있는 지상작전개념 속에서 혹은 전투수행기능별로 발전시키고 있는 개념 속에서 이러한 무기체계의 운용개념이 지속적으로 발전되어야 하므로 사전개념연구는 소요군 주관으로 수행되어야 하며 이를 위한 예산과 조직도 소요군에 편성되어야 한다.

2. 개념 선도형 소요기획체계 발전

개념선도형 소요기획체계는 현재의 전투발전체계와 동일한 개념이다. 개념 소요 창출은 소요군 고유 임무이며 소요군 만이 할 수 있다. 이를 위해 개념 소요를 창출하기 위한 개념발전체계의 보완이 우선적으로 필요하다. 개념발전체계 정립은 소요기획 실무자들의 개념소요 창출을 용이하게 해줄 뿐 아니라 소요의 필요성을 명확하게 해 줄 수 있기 때문이다.

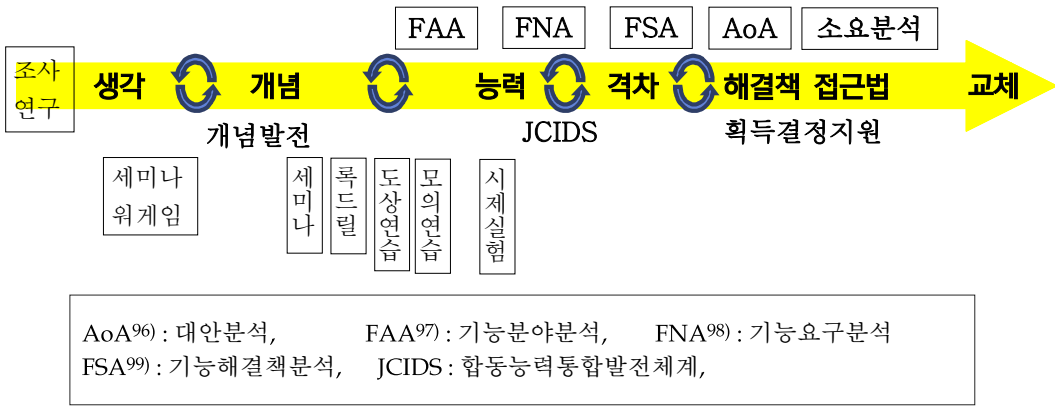
우리 군은 미군의 합동능력통합발전체계(JCIDS)를 2003년부터 도입하여 적용하고 있으며 각 군의 소요기획체계 근간을 이루고 있다. 개념에 대해서 이해하기 위해서는 먼저 미군의 합동능력통합 및 발전체계를 이해할 필요가 있다. 미 육군은 개념을 절차를 리드 할 수 있는 사상에 대한 관념 또는 설명이라고 하며 군사적으로 사용되는 개념은 “군사적 목적을 달성(목표)하는 것에 있어서 특정한 군사적 특징 및 능력을 운용(수단)하는 것에 대한 방식(방법)을 기술하는 것이다”라고 정의하고 있다.[93] 또한 개념

92) 육군본부, 『방위력개선 업무 실무지침서』(계룡: 육군본부, 2021), p.66.
93) TRADOC, *The U.S Army Training and doctrine command concept development guide,* (Virginia : TRADOC, 2011), p.47.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

을 육군의 합동능력통합 및 개발체계(JCIDS[94])를 시행하는 기초라고 하며, 개념은 미래 합동 및 육군이 어떻게 작전할 것인가를 보여 주며, 예상되는 작전환경에서 적을 상대로 다양한 군사작전을 수행하는데 요구되는 능력을 기술하며, 지휘관이 요망하는 효과 및 목표를 달성하기 위하여 군사기술과 과학을 사용해서 이러한 능력들을 어떻게 운용할 것인가를 설명하는 것이라고 기술하고 있다.[95]

개념에 기술된 핵심사상(key ideas)은 개념의 능력 기술서에 설명된 요구능력(required capabilities)개발로 이어진다. 미 육군은 개념이 <그림 4-2>와 같이 발전된다고 설명하고 있다. 미래가 어떻게 될 것인가 하는 조사연구를 통해서 새로운 생각(idea)이 만들어지면, 이러한 새로운 생각이 군사적으로 어떤 관련성이 있는가에 따라서 개념으로 발전된다. 새로운 개념은 현재의 작전방법을 어떻게 변화시킬 것인가를 발전시키기 위해 세미나, 록드릴, 도상연습, 모의연습 등을 통해 구체화되어 요구되는 능력으로 만들어지고 이러한 요구되는 능력(RCs)을 기초로 능력기반평가를 통해 격차(Gap)가 도출된다. 격차를 해소하기 위해 전투발전(DOTMLPF) 해결책을 강구하고, 이 중 최선의 대안이 전력발전분석을 통해서 해결책으로 제시된다.



<그림 4-2> 개념발전단계와 분석형태

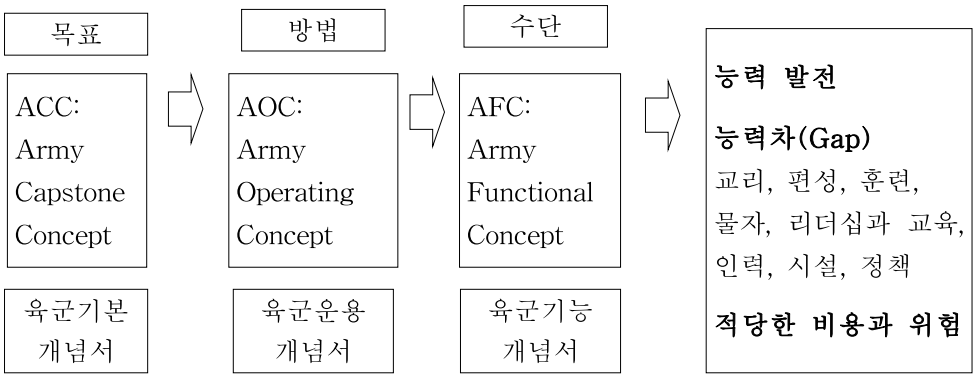
*출처 : TRADOC, *Concept development, Capabilities Determination, and Capabilities Intergration,* (Virginia: TRADOC, 2011), p.53.

94) JCIDS: Joint and Capablilities Integration and Development System
95) TRADOC(2011), op.cit, p.5.
96) AoA: Analysis of Alternative(대안 분석)
97) FAA: Functional Area Analysis(기능 분야 분석)
98) FNA: Functional Needs Analysis(기능 요구 분석)
99) FSA: Functional Solution Analysis(기능 해결책 분석)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

미 육군은 육군개념구조(ACF: Army Concept Framework)에 의해 미래 합동작전에 대한 육군의 기본 생각을 문서화 한다. 육군 기본개념서(ACC: Army Capstone Concept), 육군 운용개념서(AOC: Army Operating, Concept), 육군 기능개념서(AFC: Army Functional Concept), 사령관이 지시한 개념서로 이루어져 있다. AFC의 프레임워크는 <그림 4-3>과 같다. ACC는 일반적으로 ACF의 리드 문서 역할을 한다. 미국 육군 캡스톤 개념인 TRADOC Pam 525-3-0은 최근 노후화로 인해 AFC/FCC에 의해 폐지되어 개정 중에 있다.

AOC는 TP 525-3-1인 미 육군 작전 개념 Multi-Domain Operations 2028로 미 육군이 어떻게 하여 경쟁과 갈등 양면에서 중국과 러시아의 침략을 저지하고 물리치는지를 기술하고 있다. Multi Domain Operations의 미국 육군 개념은 중국과 러시아와 같은 산업화 후 정보 기반 국가의 군대가 초래하는 특정 문제에 대한 상세한 해결책을 제안한다. 이 개념은 중국과 러시아에 초점을 맞추고 있지만, 다른 위협에도 적용된다. Multi-Domain Operations 2028 개념은 군사 개발에 대한 공동 접근 방식과 동기화된 포괄적인 육군 현대화 전략의 개발을 안내하기 위한 것이다



<그림 4-3> Army Concept Framework(ACF)

*출처 : U.S.Army War College, *How the Army Runs 2019-2020*, (2019), p.3-12.

AFC는 향후 6~18년 동안 미 육군이 모든 범위의 군사작전에 걸쳐 특정한 군사기능을 수행하는 방법을 설명한다. AFC는 ACC와 AOC를 지원하고, 공통 개념을 지원하며 AFC는 Fires, Intelligence, Mission Command, Maneuver and Movement, Protection, Sustainment, Engagement의 7개로 이루어져 능력을 개발하는 기초가 된다. ACC는 목표이며 AOC는 방법이고 AFC는 개념을 발전시키는 수단이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

미 육군은 육군개념구조(ACF)에 의해서 개념이 발전되고 있고 ACF 문서들은 개념발전지침서의 기준에 의해서 작성되고 있다. 개념발전지침서는 미 육군 개념문서의 기술내용을 어떻게 기술해야 하는지 상세히 설명하고 개념이 필요한지를 결정하기 위한 지침을 제공한다. 또한 문서 준비 및 양식을 포함하여 개념을 계획, 제기 및 개발에 대한 지침을 제공한다. 미 육군은 이러한 개념발전지침서에 의해 육군 개념 프레임워크를 유지하고 있다.[100]

한국 육군의 개념체계는 소요기획절차의 개념발전단계에서 국방정책 및 군사전략과 합동작전개념을 기초로 육군기본정책서와 육군전략서를 작성하고 이 문서에 근거하여 육군교육사령부에서 지상작전개념서와 지상작전요구능력서를 작성한다. 지상작전요구능력서에는 전투수행기능별 요구되는 능력이 제시되어 있으며 이를 기초로 개념소요를 도출하여 소요제안한다. 지상작전 요구능력서에는 능력기반평가를 통해 전투수행기능별로 구체화 된 요구되는 능력이 도출되어 포함되어 있어야 하나 개괄적인 능력만 포함되어 있어 이 문서에서 개념소요를 도출하기 어렵다. 또한 기능별 개념서(AFC)를 작성하고 있지 않아 전투수행 기능별 요구되는 능력이 관리 되고 있지 않다.

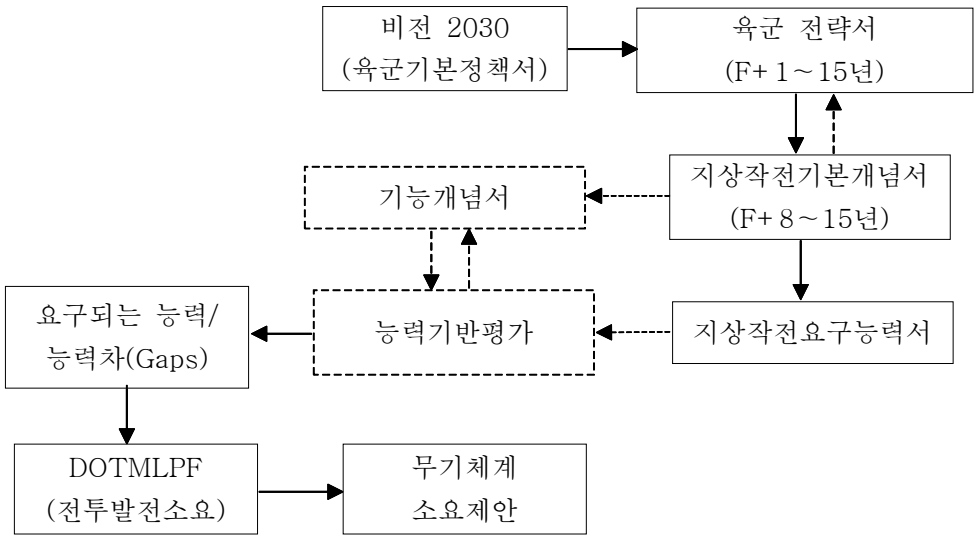
2020년 재정립된 개념문서체계는 30년 후의 육군 개념 군이 싸우는 방법을 상상하고 지향할 전력증강 방향을 제시하는 비전 2050을 육군 미래혁신연구센터에서 작성하고, 10~15년 후의 육군 미래 군의 싸우는 방법과 전력증강 방향을 실현 가능한 현실적 여건을 고려하여 비전 2030으로 가시화하여 정책과제로 제시한다. 육군기획관리참모부는 이를 바탕으로 중장기, 장기 이후 군사력건설을 위한 무기체계 및 핵심기술 확보전략을 육군전략서로 제시한다. 육군교육사령부는 지상작전개념서에 비전 2030과 육군전략서를 바탕으로 미래 싸우는 방법을 구체화하여 작성하고 이를 구현하기 위한 소요제안 할 전력을 제시하는 지상작전 요구능력서를 작성하도록 하였다.

현재 한국 육군은 개념을 정립하는 체계가 혼란스럽게 되어있다. 육군본부의 미래혁신센터, 기획관리참모부, 정책실과 육군교육사령부의 전투발전부, 병과학교 간의 임무 및 역할에 따라서 개념체계를 정립할 필요가 있다. 육군의 최상의 개념서를 지상작전개념서로 하지 않고 비전 2050으로 한다는 것은 비전 2050이 최상위 개념서가 될 수 있도록 육군 전체 기능을 통합하는 개념이 되어야 한다는 것이다. 육군기본개념서, 육군운용개념서, 육군기능개념서의 형태를 갖추어야 개념발전의 절차를 이끌어 나갈 수 있다. 기본개념서는 목표이며 운용개념서는 방법이고 기능개념서는 수단이기 때문이다.

100) TRADOC(2011), op.cit, p.5.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

특히 한국 육군은 기능개념서를 작성하지 않고 있는데 이는 능력기반평가를 할 수 있는 수단이 없다는 것이다. 미 육군은 기능별센터에 CDID(Capablity Development and Intergration Directorate)를 편성하여 기능별개념서를 만들고 이를 기초로 요구되는 능력을 기능별로 정립하여 능력평가를 수행하는 체계를 유지하고 있는 반면에 한국 육군은 병과학교를 유지하고 있어 전투수행기능을 연구할 기능별 센터가 편성되어 있지 않다. 이러한 문제점들을 개선하기 위한 개념 프레임워크를 제시하면 <그림 4-4>와 같다.



<그림 4-4> 육군 개념 프레임 워크

육군에서는 가장 상위문서인 육군기본정책서 작성이 가장 중요하다. 미 육군은 육군비전, 육군전략서, 육군기획지침, 육군계획지침, 육군전역계획 등의 문서를 작성하고 있으나 우리 육군은 육군정책서가 최상의 개념서가 되어 육군기획지침을 제공하고 육국전략서에 육군계획지침을 포함하여 예산편성을 하기 위한 지침문서로 작성되어야 한다. 육군전략서를 기본으로 지상작전기본개념서를 작성하고 이를 기초로 기능별 능력관리를 위한 기능개념서를 작성해야 한다. 기능별 개념서는 능력기반평가(CBA)를 수행하는 수단이기 때문에 반드시 작성되어야 한다. 기능개념서는 임무형지휘, 정보, 기동, 항공, 화력, 기동지원, 사이버, 작전지속지원 8개 분야이며 기능센터를 만들어 병과학교를 통제하여 작성해야 한다.

현재 작성되고 있는 비전 2050은 미 육군의 육군비전(Army Vision)과 같은 성격으로 작성되어야 하며 육군기본정책서에 포함하여 육군전략을 선도해야 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 소요기획체계 방법 개선

3장에서 소요기획체계의 방법에 대한 개선이 필요하다고 하였다. 소요기획 실무자들은 소요기획체계 방법 요소 중 위협과 능력기반 혼합평가, 운용요구서 작성, 시나리오 작성 요소에 대한 중요도가 높았다. 소요기획 실무자들의 인식을 충족하기 위해서는 이 세 가지를 동시에 충족할 방법을 발전시켜야 한다. 운용요구서의 세부항목 작성내용을 분석해 보면 위협과 능력기반평가, 시나리오작성의 개념이 모두 포함되어 있다. 따라서 소요군에서 소요제안서 작성 시 운용요구서를 작성한다면 소요기획과 시스템엔지니어링을 원활하게 연결하여 무기체계 개발에 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 절에서는 소요기획체계 방법 개선을 위한 운용요구서 작성에 대하여 제시하고자 한다.

1. 운용요구서 작성 능력 구비

무기체계 개발시 육군은 작전환경, 적 위협, 우리 군의 능력, 예상 시나리오 등을 검토하여 임무 요구(mission needs)와 요구사항(requirements)을 무기체계 개발과 관련된 관계자에게 명확히 전달해야 할 책임이 있다. 이를 위해 『방위사업관리규정』에 운용요구서를 소요군이 제출하도록 명시하고 있다. 그러나 대부분의 운용요구서가 소요군에 의해서 작성되지 않고 선행연구 시 방위사업청에서 용역연구에 의해 외부기관이 작성하는 사례가 많다. 본 연구에서는 소요군이 운용요구서를 작성해야 하는 당위성에 대하여 제시하고, 소요군이 운용요구서를 작성할 수 있는 능력을 구비 하기 위해서 무엇을 구비해야 하는지 제시하고자 한다.

운용요구서(ORD: Operational Requirments Document)는 2003년까지 미국의 국방획득절차의 소요창출체계(RGS: Requirments Generation System)에서 유래된 문서이다. ORD는 RGS에서 임무요구기술서(MNS: Mission Needs Statement)를 기반으로 소요군의 요구사항을 정리한 문서라고 할 수 있다. 2003년 이후 미 국방부의 소요문서는 합동능력통합개발체계(JCIDS: Joint Capabilities Integrationan and Development System)에 의해 최초능력서(ICD: Initial Capability Document), 능력개발서(CDD: Capability Development Document), 능력생산서(CPD: Capability Production Document)로 대체되었다. 미군은 RGS에서 JCIDS로 전환하면서 “시스템(System)”보다는 “능력(Capability)”을 중요시하였다. 변화 전의 ORD는 획득체계 변화 후 CDD라고 할 수 있다.[101]

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

미국 국방획득단계 변화는 본격적인 개발이 이루어지는 체계개발 단계에 진입하기 전에 수행되었던 기본설계검토(PDR: Preliminary Design Review) 업무를 앞당겨서 우리나라의 탐색 개발에 해당하는 기술개발 단계에서 종료하도록 유도하는 것이다. 또한 기술개발 단계에서 다수의 개발자를 동시에 참여시켜 경쟁적으로 시제품을 개발하고 시연하도록 함으로써 체계개발 단계에 발생할 수 있는 일정 지연이나 비용초과의 위험을 조기에 식별하고 완화할 수 있도록 하는 강력한 정책을 추진하고 있다. 이처럼 기술개발 단계에 경쟁적으로 복수의 개발자를 참여시켜 시제품을 시연하게 하려면, 기술개발 진입 시 이미 ORD 초안이 필요하게 된다.

방위사업청은 2014년 7월 방위사업관리규정의 개정을 통하여 연구개발 사업의 경우 통합사업관리팀에 의한 무기체계 운용요구서 작성을 의무화하였고, 2015년까지 유예기간을 두되, 2016년부터 전면 의무화하는 것으로 반영하였다. 방위사업청은 운용요구서를 소요군으로부터 제출받아 선행연구 수행 시 이를 보완하며, 필요시 운용요구조건 검토를 할 수 있다. 소요군이 운용요구서를 제출하지 않을 때는 운용요구서 작성을 생략할 수 있으며, 통합사업관리팀장은 연구개발 수행과정에서 운용요구서 검토 결과 보완이 필요한 사항은 합참·소요군 등 관련 기관·부서와 협의를 통해 이를 수정할 수 있다. 2019-1차 방위사업추진위원회에서 국방과학연구소에 소요기획 전담 지원연구기관을 신설하도록 지정하였다. 소요군이 사전개념연구 소요를 국방과학연구소에 요청하고 연구 소요로 결정되면 국방과학연구소에서 연구를 시작하며, 연구시 운용요구서(ORD)를 동시에 작성한다.

그러나 운용요구서의 세부내용을 보면 소요군이 작성해야 할 분야가 대부분이다. 전력소요서와 운용요구서의 세부내용을 비교해 보면 <그림 4-5>와 같다. 전력소요서는 소요군에서 작성하는 소요제기서를 기초로 소요결정을 위해 합동참모본부에서 최종적으로 작성되는 문서이다. 운용요구서의 5항 현 체계 제한사항, 6항 요구능력의 세부내용, 7항의 체계지원의 세부내용, OMS/MP(Operational Mode Summary/Mission Profile) 등은 전력소요서에 포함되지 않기 때문에 소요군의 의견이 추가로 반영되어야 한다. 특히 OMS/MP[102]는 소요군의 해당 무기체계를 운용하는 병과나 기능에서 심도있게 연구하여 제시해야 하는 항목이다. 이러한 이유로 국방전력발전업무훈령에 소요

101) 권용수, 『Systems Engineering Fundamentals(Workbook) Ver 2.0』(서울: 국방대학교, 2012), pp.1~65
102) 어떤 무기체계가 "미래 전장환경에서 전·평시 어떻게 사용되어질 것인가?"하는 필수임무기능을 체계적이고 정량적으로 표시하는 방법이며, 요구 임무기능을 평가하는 기준이 되고 무기체계 개발에서 가장 핵심이 되는 부분이다. 방위사업청, 『무기체계 RAM 업무 지침서』(서울: 방사청, 2018), p.131.

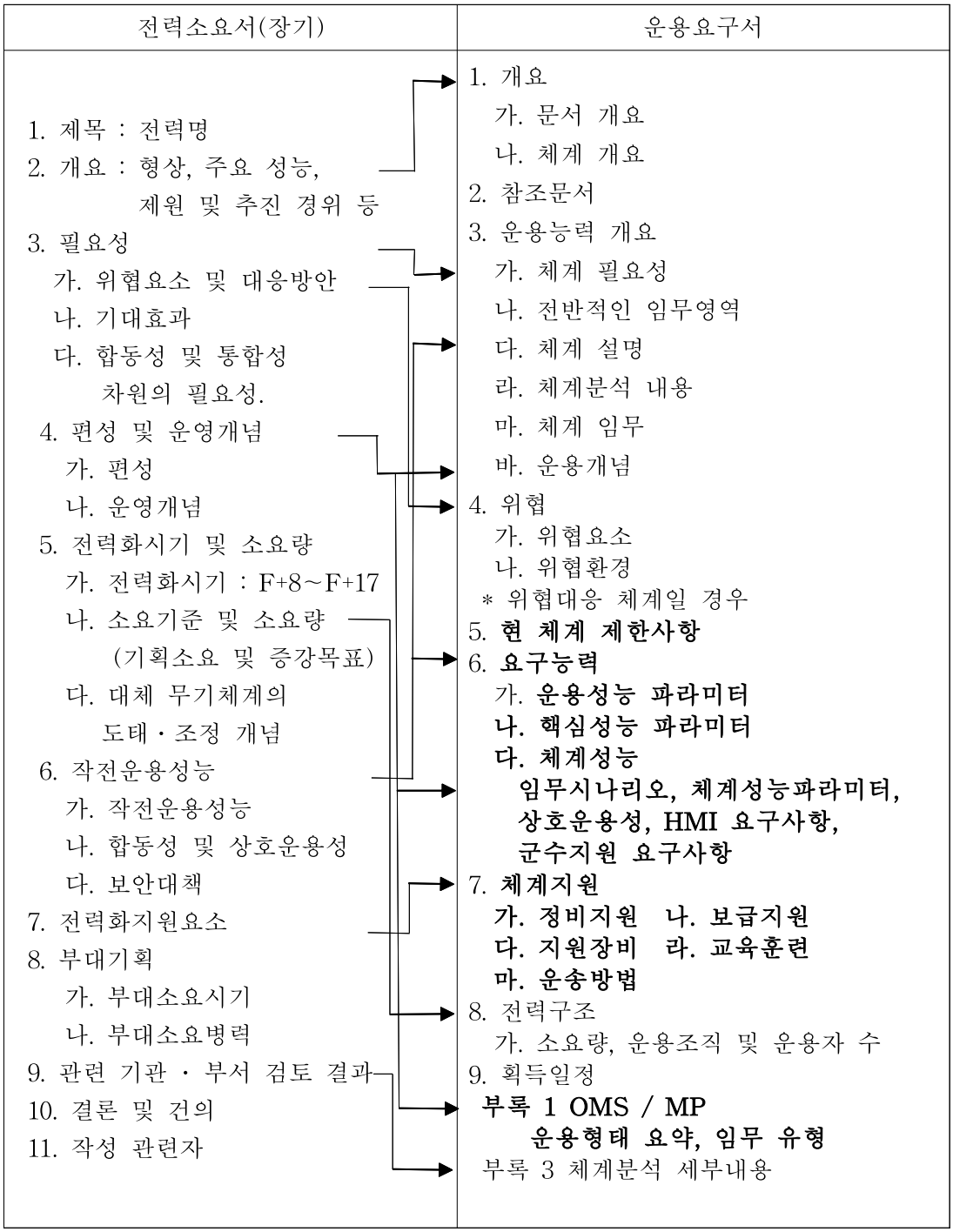
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제기 기관이 제출해야 하는 운용요구서 항목에 임무 시나리오와 OMS/MP가 포함되어 있다. 완전하게 작성된 운용요구서도 6항 요구능력의 체계성능 임무 시나리오는 대부분 작성하지 않고 OMS/MP로 대체하고 있다. 대표적으로 육군의 120미리자주박격포, 무인 수색차량, 차륜형전투차량, 차륜형지휘소차량이 여기에 해당된다.

임무 시나리오는 미래 상황에 있어 환경에 영향을 미치는 요인을 도출해 내고 이를 기초로 시나리오를 작성하는 것이다. 시나리오는 미래 작전지역을 선정하고 적 위협을 설정한 후 72시간 운용시나리오를 작전형태별로 제시한다. 이러한 전투시나리오가 OMS/MP의 근본이 되어 구체적인 데이터들이 산출된다. OMS는 체계가 운용 임무를 수행하기 위하여 사용할 예상방법을 서술한 것으로서 전·평시 작전 지속시간 동안의 모든 형태별 운용시간 및 상대적 발생빈도를 고려하여 산출한다. 통상 평시 OMS는 연간 총 장비 가동시간, 경계시간, 대기시간, 예방정비시간, 비 계획 정비시간 등을 판단한다. 평시 MP는 OMS 분석 시 도출된 운용형태별 단차의 연간 기동거리 및 주무장 사격발수, 통신운용시간, 생존시간 등을 분석한다. 전시 OMS는 미래 전시 전투운용 시나리오를 토대로 작전단계별로 72시간 기준으로 작성하는데 용역연구기관에서는 통상 전문인력을 대상으로 델파이기법을 적용하고 있다. 결국 운용형태별로 장비의 총 운용시간이 판단된다. 전시 MP는 임무를 기준하여 운용형태별로 기동거리, 엔진 가동시간, 사격 발수, 통신량, 생존시간 등을 판단한다. 이렇게 판단된 평시와 전시의 OMS/MP는 RAM(Reliability, Availability, Maintainability) 목표 값을 산정하는 자료로 활용된다.

운용요구서 작성항목을 전력소요서와 비교분석 한 결과에 나타나듯이 운용요구서 OMS/MP는 다음과 같은 이유로 소요군이 작성해야 한다. 첫째, 시나리오는 소요군이 아니면 작성하기 어렵다. OMS/MP의 기초가 되는 시나리오는 작전지역을 선정하고, 상대해야 할 적 부대를 편성 후 적 공격시나리오를 작성해야 한다. 또한 아군부대를 편성하고 미래의 작전개념을 적용하여 전투시나리오를 작성 후 워게임을 통해서 각 종 데이터를 산출하여야 하기 때문이다. 둘째, OMS/MP는 유사장비를 운용한 경험이 있어야 한다. OMS/MP는 무기체계 개발에 있어서 가장 핵심이 되는 부분이다. 무기체계의 핵심이 되는 OMS/MP를 미래 전력화되는 장비를 운용하는 소요군에서 주관이 되어 작성하지 않고 현재와 같이 연구기관에서 작성하면, 실제 그 장비가 운용될 환경에서 근무한 경험이 있는 전문가보다 각종 데이터를 적합하게 산정하기 힘들 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 4-5> 전력소요서와 운용요구서 비교

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

운용요구서를 소요군에서 작성하기 위해서는 다음과 같은 조치가 필요하다. 첫째, 소요군이 운용요구서를 작성할 수 있는 여건이 구비 되어야 한다. 무기체계는 단순하게 하나의 무기체계를 보는 것이 아니라 현재의 무기체계와 연계하여 그 무기가 운용되는 전장의 전 분야를 보면서 어떻게 운용할 것인가를 발전시켜야 하기 때문이다. 예를 들어 무인수색차량을 개발한다면 단순하게 그 무기체계만 볼 것이 아니라 그 무기와 함께 운용되는 타 무기체계를 함께 고려 해야 하기 때문에 기갑수색 소대, 중대, 대대의 전투수행개념을 살펴보아야 한다. 다시 말해서 지상군 무기체계는 제병협동차원에서 그 무기체계가 운용되도록 개발되어야 한다는 것이다. 따라서 운용개념서는 소요군이 직접 주관이 되어 작성 되어야 하며 이를 위해 소요군에 조직과 예산이 편성되어야 한다. 육군에서 운용개념서를 작성한다면 병과학교가 주관이 되어야 한다. 무기체계가 운용될 운용형태 요약(OMS)과 임무유형(MP)을 특정임무의 시작부터 종료시까지 수행되는 운용 사건 및 환경을 시간적으로 서술하기 위해서는 현재의 병과학교와 야전부대가 주관이 되어 연구할 수 밖에 없기 때문에 작성 주체가 소요군이 되어야 하며 이러한 임무 수행이 가능하도록 관련 조직과 예산이 편성 되어야 한다.

둘째, 운용요구서 작성 시기를 소요창출 시기로 조정해야 한다. 소요제안서는 소요군에서 최초로 작성한다. 소요제안서 작성시 워게임을 통해 무기체계의 운용개념을 정립하고 작전운용성능을 도출한다. 운용개념서는 소요결정 후 선행연구단계에서 작성된다. 소요가 결정된 후 선행연구단계에서 작성되는 운용요구서는 소요군이 작성하지 않고 용역연구기관에서 작성한다. 2019년부터는 국방과학연구소 소요기획연구실에서 사전개념연구를 진행하며 운용요구서를 작성하는 개념으로도 추진되고 있다. 이렇게 소요창출 시기와 다르게 연구기관에서 운용요구서를 작성하게 되면, 소요군의 요구가 무기체계에 제대로 반영되지 않을 수 있다. 따라서 소요군에서 소요제안서를 작성하는 시기에 운용개념서를 동시에 작성하는 것이 소요군의 요구가 적합하게 반영된 운용요구서가 될 수 있다.

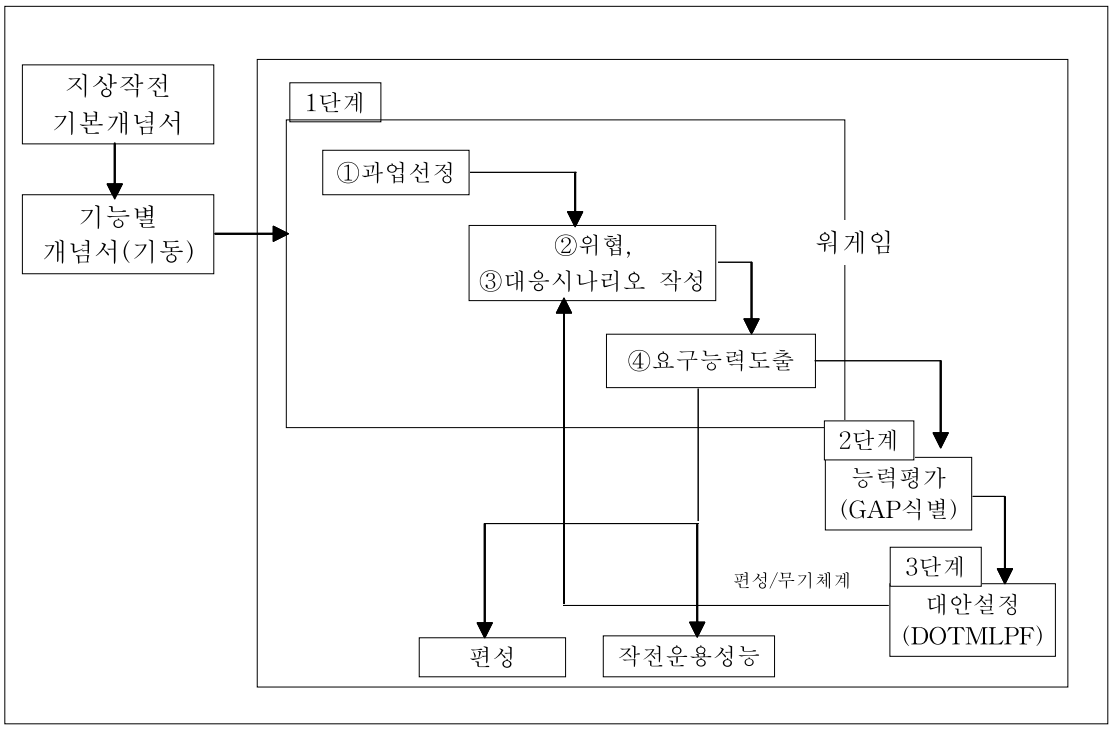
2. 능력기반평가 방법 정립

운용요구서를 작성하기 위해 제대별 능력평가를 수행해야 한다. 운용요구서의 임무시나리오와 OMS/MP를 작성하기 위해 능력기반평가는 반드시 필요하다. 또한 작전운용성능을 구체화하고 필요시 진화적으로 작전운용성능을 적용할 수 있는 방안이다. 부대단위 능력기반평가를 수행하는 방법은 <그림 4-6>과 같다. 1단계에서는 ① 평가하

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

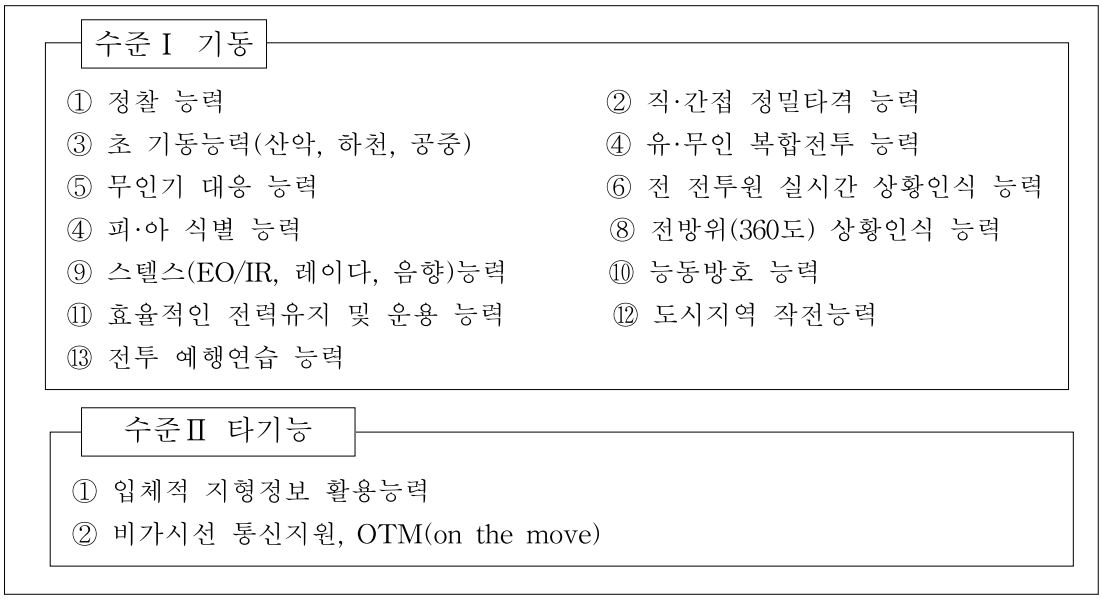
고자 하는 제대를 지정하고 평가 범위와 평가하고자 하는 과업을 선정한다. 그리고 ② 위협을 평가하고 위협(적) 시나리오를 작성한다. 평가 제대는 예를 들어 미래 전차대대 TF, 또는 기갑여단이 될 수 있고 과업은 작전수행 과업으로 이동, 집결지 행동, 원거리 전투, 기동, 지역점령 등이 된다. 미래 위협은 북한과 주변국 위협이며 이러한 위협을 기초로 ③ 미래 적의 싸우는 방법과 아군의 싸우는 방법, 아군 대응시나리오를 작성한다. 대응시나리오에 의해 워게임을 수행하고 워게임 결과에 의해 ④ 요구되는 능력을 도출한다. 워게임시에는 미래의 예상되는 적과 아군부대를 편성해야 하고 전투를 수행하는 임의지역을 선정해야 한다. 워게임 시나리오가 작성되면 워게임 모의분석을 통하여 과학화된 평가를 수행하는 것이 바람직하다. 요구되는 능력은 <그림 4-7>과 같이 전투수행 기능별로 도출되어야 하며, 수준 1은 해당 기능에서의 요구되는 능력을 수준 2는 타 기능에서 지원해야 하는 요구능력을 기술한다.

2단계는 요구되는 능력을 현재 능력과 비교하여 능력 차이(GAP)를 도출하고 3단계는 도출된 능력차에 대한 대안을 DOTMLPF-P를 고려하여 설정한다. 물자로 해결방안이 설정된 경우 무기체계로 소요제안하고 비 물자적인 해결방안은 각 기능별 참모부가 소요로 제안하여 미래 부족능력을 보강한다.



<그림 4-6> 육군 능력기반평가 절차(부대)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



<그림 4-7> 전차대대 기동분야 요구되는 능력

<그림 4-8>은 기동기능의 요구되는 능력 중 직·간접 정밀타격 요구능력에 대한 능력평가 및 대안을 도출하는 절차의 예를 제시한 내용이다. 요구능력은 워게임을 통해서 도출된 능력이며 능력차는 현재 능력과 장기소요로 결정된 능력을 비교하여 차이를 도출한 것이다. 특히 요구되는 능력은 여러 무기체계가 제병협동으로 운용되는 것을 고려하여 각각의 무기체계에 가중치를 부여하고 이 가중치를 고려하여 능력차를 도출하며, 도출된 능력차를 고려한 대안을 설정한다. <그림 4-9>는 비물자적 대안을 제외하고 물자적 대안만 고려하여 제시하였다. 이러한 방법을 적용하면 개념소요를 창출할 수 있고 워게임 준비과정에서 임무 시나리오와 OMS/MP를 작성하게 됨으로써 ORD를 소요제안(기)서와 동시에 작성할 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

능 력	② 직·간접 정밀 타격능력

요구능력	식별한 표적을 직접교전 없이 원거리에서 직·간접화력으로 정밀타격		
능력차	현재능력(40%)	장기 결정된 능력(5%)	능력차(55%)

구분	가중치	현능력	장기능력	능력차	물자적 대안
120mm자주박격포	0.25	0.2	0	0.05	상부공격지능탄
전차	0.22	0.05	0	0.17	차기전차
IFV	0.15	0.03	0	0.12	차기 IFV
무인전투차량	0.1	0	0.05	0.05	차기 무인전투차량
소형 UGV	0.05	0	0	0.05	소형 UGV
저격수	0.03	0.02	0	0.01	정밀조준장치
상급부대, 타기능	0.2	0.1	0	0.1	155mm정밀탄, 전자전장비 등
계	1	0.4	0.05	0.55	

<그림 4-8> 직·간접 정밀타격능력 평가 및 대안설정

3. 진화적 작전운용성능 개발 수단으로 활용

운용요구서를 작전운용성능을 수정하는 근거문서로 사용하는 것을 제도화해야 한다. 우리 군은 무기체계 개발시 작전운용성능을 결정하고 개발을 시작하기 때문에 기술의 진부화 또는 운용개념설정의 미흡 및 과도한 작전운용성능 설정으로 탐색개발이나 체계개발 간 작전운용성능을 수정해야 하는 경우가 많이 있다. 이때 작전운용성능 수정을 합리적으로 지원할 수 있도록 워게임을 통하여 ORD를 2차, 3차로 작성하는 방법을 적용하면 진화적 작전운용성능 개념을 적용할 수 있다. ORD 작성을 위한 워게임을 통해서 변경해야 할 작전운용성능을 검증하는 것이다. 작전운용성능은 미래전장에서 해당 무기체계를 어떻게 운용하는가 하는 운용개념과 밀접한 관계가 있기 때문에 워게임을 통해 정립된 진화적 작전운용성능은 합리적 대안으로 적용 될 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제3절 소요기획체계 도구 개발

3장에서 소요기획체계의 도구에 대한 개선이 필요하다고 하였다. 소요기획체계 도구 요소 중 능력기반평가도구, 모의분석도구 순으로 높게 산정되었다. 능력기반평가가 높게 산정된 이유는 현 체계가 능력기반평가에 의한 전투발전체계를 적용하고 있기 때문이다. 그러나 육군은 능력기반평가를 수행하기 위한 도구나 조직 등이 미흡하여 실질적으로 수행하지 못하고 있다. 또한 민간 과학기술이 비약적으로 발전하고 있는 상황에서 워게임 수행을 위한 모의분석 도구와 국·내외 M&S 기술 및 ICT 기술을 연구하여 국방 M&S 체계에 접목 키고자 하는 노력은 부족한 실정이다. 본 연구에서는 이러한 두 가지 개선방안에 대하여 제시하고자 한다.

1. 모의분석 도구 성능개량 및 개발

국방 M&S 체계는 워게임을 모의하는 연습·훈련, 분석, 획득, 합동·전투실험 4개 분야로 분류하고 이러한 분야의 워게임 운영 및 체계관리에 필요한 기반환경을 총칭하는 체계를 말한다.[103] 또한 해결해야하는 문제가 실제 시행이 불가능하거나 제한되는 경우, 수학적으로 해결하기 힘든 체계 분석, 미래를 예측하는 모의방법 등을 말한다. 모델링은 관심영역을 단순화하여 모형화하는 것이며 시뮬레이션은 모형에 시간적 요소를 포함하여 모의하는 것이다. 활용목적에 따라 훈련용, 분석용, 획득용으로 구분하고 유형에 따라서 실기동 훈련체계, 시뮬레이터, 워게임 모델로 구분할 수 있다.

소요기획과 선행연구단계에서 M&S기반 획득관리 활동은 <표 4-1>과 같이 정리할 수 있다. 소요기획단계에서는 능력을 분석하여 M&S기반 소요를 창출 활동을 해야 하며, 선행연구단계에서는 체계개념을 분석하고 대안을 분석하는 활동은 지원해야 한다. 이러한 소요기획과 선행연구단계에서의 활동을 M&S기반 전투발전 활동이라고 정의하고 있다.[104] 육군에서 소요기획을 위해 운용하고 있는 모델은 전구급 모델인 JOAM-K[105], GORRAM[106]와 교전급 모델인 COSAGE[107], 비전 21, AWAM[108], OneSAF[109],

---

103) 국방부, 『국방전력발전업무 훈령』, 국방부 훈령 제2568호, (2021. 6. 3.), p.166.
104) 방사청, 『무기체계 획득단계별 M&S 활용 실무참고서』(서울: 방사청, 2013), p.8.
105) 한국형 합동작전분석모델(JOAM-K: Joint Operations Analysis Model - Korea)
106) 지상군자원소요분석모델(GORRAM: Ground Operations & Resources Requirement Analysis Model)
107) COSAGE: The COmbat SAmple GEnerator model, 전투시뮬레이션 모델
108) 지상무기효과분석모델(AWAM: Army Weapon Effectiveness Analysis Model)
109) OneSAF: One Semi-Automated Forces, 미 육군이 개발한 여단급 이하 제대의 전장활동을 모의하는

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

육군항공분석모델, 화력운용분석모델, 작전지속지원모델 등이 있다. 그러나 4차산업혁명에 의해 정보통신기술이 비약적으로 발전하고 있으나 이러한 운용모델의 진부화로 첨단기술을 반영하여 M&S를 실행하기는 어려운 실정이다. 따라서 최신 과학기술을 국방 M&S에 적용할 수 있는 방법을 강구하는 것이 필요하다.

<table>
<tr><td rowspan="2">획득
단계</td><td colspan="2">업 무</td><td colspan="3">과업</td><td colspan="2" rowspan="2">M&S활동</td></tr>
<tr><td>단 계</td><td>산출물</td><td>주요과업</td><td colspan="2">세부활동</td></tr>
<tr><td rowspan="3">소요
기획</td><td>소요제안</td><td rowspan="3">소요
제안서</td><td rowspan="3">능력
분석</td><td colspan="2">기능영역분석</td><td rowspan="3">M&S
기반
소요
창출</td><td rowspan="6">M&S
기반
전투
발전</td></tr>
<tr><td>소요제기</td><td colspan="2">기능요구분석</td></tr>
<tr><td>소요결정</td><td colspan="2">기능솔루션분석</td></tr>
<tr><td rowspan="4">선행연
구</td><td>초기IPT구성</td><td rowspan="4">사업
추진
기본
전략서</td><td rowspan="4">체계개념
및
대안분석</td><td colspan="2">획득대안분석</td><td rowspan="4">M&S
기반
체계
분석</td></tr>
<tr><td rowspan="2">사업추진
방법결정</td><td colspan="2">개념개발</td></tr>
<tr><td rowspan="3">전력화
분석</td><td>전력화
시기</td></tr>
<tr><td>중기소요
전환</td><td>소요량</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>운용요
구성능</td><td></td></tr>
</table>

<표 4-1> M&S 기반 획득관리 활동

* 출처 : 방사청, 『무기체계 획득단계별 M&S 활용 실무참고서』(서울: 방사청, 2013), p.8.

미군 JCIDS에 있어서 실험은 심장이라고 한다. 실험은 합동 및 육군 DOTMLPF 변경 권고(DCR) 및 관련 능력요구를 식별하기 위한 전투 개념을 탐구한다. 강력한 능력개발과 전투실험 프로그램은 미래를 예측할 수 없는 요소들에 대하여 최적화할 수 있다고 한다. 합동 및 육군 실험 결과는 가능한 최첨단 기술을 정의하고 새로운 기능을 제공하기 위한 DOTMLPF 솔루션의 식별을 지원하는 데 도움이 된다. 능력을 개발하기 위해서 합성전장훈련(LVC)의 실기동모의(Live), 가상현실모의(Virtual), 구성모의(Constructive)를[110] 적용한 실험(Testing), 분석(Analysis), 모델링 시뮬레이션을 실시하고 있다.[111]

시뮬레이션체계로 한국군은 미국의 해외판매용 버전을 2007년이 도입하여 활용 중임. 육군에서 주로 모의분석 시 가장 많이 활용하는 시뮬레이션. 미군은 v10.0을 2021년 4월에 개발하여 사용하고 있음

110) 구성모의는 워게임모델 또는 분석 목적으로 제작된 각종 소프트웨어를 이용하여 모의를 실시하는 실험방법을 말하며, 가상모의는 시뮬레이터 등과 같이 가상 상황을 연출하는 장치를 이용한 실험방법이고, 실제모의는 실험조건을 설정하고 실 병력과 장비를 운용하여 실험을 수행하는 방법이다.

111) U.S.Army War College, *HOW THE ARMY RUNS 2019-2020* , (2019), pp.3-13.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

미 육군은 미래사령부(AFC) 예하에 미래개념센터(FCC)를 편성하고 있으며 미래개념센터의 예하에 분석센터가 있다. 또한 미래사령부 예하에 전투능력개발사령부가 편성되어 있으며 예하에 데이터 및 분석센터(Data & Analysis Center)가 편성되어 기능센터(FC)를 지원한다. 데이터 및 분석센터의 주요 모의분석 도구는 육군 물자 시스템 분석 활동 적중률 시뮬레이션(APHAKS: AMSAA<Army Materiel Systems Analysis Activity> Probability of Hit and Kill Simulation), 조건부 킬체인(CKC: Conditional Kill Chain), 화력 M&S, 융합지향 C4ISR 유틸리티 시뮬레이션 (FOCUS: Fusion Oriented C4ISR Utility Simulation), 보병전사 시뮬레이션(IWARS: Infantry Warrior Simulation), OneSAF(One Semi-Automated Forces)등이 있다.[112)]

본 연구에서는 한국 육군 기동분야 모의분석에서 운용되고 있는 지상무기 효과분석 모델(AWAM: Army Weapon effectieness Analysis Model), OneSAF, 비전21 모델에 대하여 현실태 및 발전방안에 대하여 제시하겠다. 지상무기 효과분석모델은 2006년에 개발하여 육본본부 분석평가단, 육군교육사령부, 병과학교 등에서 신규무기체계 소요기획 단계의 사업분석 시 워게임을 통한 작전효과를 산출하고, 대대급이하 소부대 작전계획 검증, 무기체계 소요판단 등의 전투실험, 신규무기체계 전력지수 검증을 하는데 운용하고 있다. 개체단위로 세부특성을 입력, 이동-탐지-교전-피해평가를 모의하며, 확률형 모델이기 때문에 난수값에 의해 출력되는 모의결과가 변동된다. OneSAF도 개체단위로 운용되며 데이터 베이스의 제한으로 국내지형은 일부지역만 모의가 가능하다. 모델의 난이도가 높아 전문가 교육을 받지 않은 실무자들이 사용하기에는 제한이 많다. 비전 21은 전투 21모델과 유사한 운영체계를 보유하며 예·배속 및 지원부대 관계설정이 가능하다. 이러한 기동분야 분석모델은 현재 분석모델 내 생성되어있는 무기체계 데이터를 활용하여 분석을 하고 있다. 새로운 무기체계의 데이터를 확보하지 못해 현재 보유 중인 유사 무기체계의 명중률, 살상률, 장비 제원 등의 데이터를 변경하여 사용하고 있는 것이다. 변경하여 사용된 데이터는 신뢰성을 확보할 수 없으며 데이터를 임의로 입력시 분석모델의 모의 논리에 적용되어 산출되는 결과는 신뢰성이 감소된다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 첫째 현재 운용 중인 모의분석 모델을 성능개량해야 한다. 우리 군은 미 육군이 2006년도에 개발한 OneSAF를 2007년에 도입하여 사용 중이다. 미 육군은 미래전장의 교전을 모의분석을 위하여 OneSAF를 매년 지속적으로 성능개량하고 있다. 2021년 4월에는 교차영역 시뮬레이션이 가능하도록 버전 10.0을

112) https://www.dac.ccdc.army.mil/TopMS.html (검색일 : 2021.8.22.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

개발하여 사용 중이다. 버전 10.0은 새로운 위협과 항공자산의 표현을 모델링하여 미래 전장에 대한 시나리오 구현을 가능하게 개발하여 분석, 실험, 시험 및 평가, 훈련, 획득 등의 여러 분야에 다양하게 활용하고 있으며 타 모델과 상호운용이 가능하다. 이 모델은 미국이 사용하는 국내 버전과 미국 이외의 국가에 제공되는 국외 버전이 있다. 우리 군에서 사용하고 있는 버전은 국외 버전이다. 우리 군에는 2007년에 도입된 이후 성능개량이 되고 있지 않아 미래전을 모의하기에 제한이 많다. 이러한 문제를 해결하기 위해 우리 군이 모의분석 모델을 개발하기에는 데이터 수집, 알고리즘 정립 등에 많은 시간이 필요하다. 따라서 우선 OneSAF 성능개량을 추진하여야 한다. OneSAF는 소프트웨어가 자체적으로 개발되었으며, 플랫폼도 독립적으로 운용될 수 있으므로 실무자들의 충분한 교육이 이루어지면 육군 모의분석 쉽게 사용할 수 있다. OneSAF 성능개량을 조기에 추진하여 병과학교 전투실험과, 교육사령부 전투실험실, 모의분석실, 육군본부 분석평가단 등에서 소요기획실무자들의 소요기획 활동을 지원할 수 있도록 하여야 한다. 둘째, 소요창출 조직인 병과학교와 교육사령부에 미래전 모의분석에 사용할 수 있는 미래 무기체계 데이터 개발 예산을 편성해야 한다. 육군에서 현재 운용하고 있는 M&S 모델들은 미래전을 실험할 수 있는 기능이 제한된다. 이러한 제한을 극복하기 위해 국방과학구소에서는 OneSAF에 적용되는 미래 무기체계의 데이터를 개발하여 사용하고 있는 실정이다. 육군은 지상전 위주로 운용되는 모의분석에서 탈피하여 지상, 공중, 우주, 사이버 등 다영역 전장을 통합하여 모의분석이 가능한 모델이 있어야 드론봇 등 미래 무기체계의 모의분석을 실효성 있게 수행할 수 있을 것이다.

2. M&S 데이터베이스 축적 시스템 구축

미래 무기체계는 현재 존재하지 않고 전력화에 많은 시간과 비용이 소요되기 때문에 무기체계 필요성과 운용개념에 대한 철저한 검증과 설득력 있는 근거가 필요하다. 그러나 만들어져 있지 않은 무기체계의 필요성과 적합성, 효과성을 검증하기란 결코 쉽지 않다. 그러나 이러한 미래 무기체계를 운용해 볼 수 있는 가상 공간이 있다면 보다 쉽게 가시화시키고 그 전력의 효과와 타당성을 검증할 수 있을 것이다. 그래야 시행착오를 최소화하고 최종 전력화까지 안전하게 추진할 수 있다. 이러한 검증을 수행할 수 있는 수단이 전투실험과 M&S이다. 이중 M&S는 최소의 비용으로 비교적 안전하고 단시간에 미래전력의 도입 여부를 검증해 볼 수 있는 아주 효과적인 도구라고 할 수 있다. M&S는 크게 데이터와 알고리즘, 이를 프로그램으로 구현한 시스템으로 구성된다. 알고

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

리즘은 운용개념을 체계화한 것을 말한다. 미래 운용될 전력이 어느 상황에서, 누가, 어떠한 형태로 운용할 것인가를 말하는 것이다. 여기에는 구상하고 있는 무기체계뿐만 아니라 현존하는 무기체계들, 가상적국의 무기체계들도 모두 포함될 수 있다. 미래 전쟁양상을 예상하고 군구조 및 전장운용능력 등을 총 망라하여 정교하게 알고리즘화 되어야 한다. 물론 소수의 특정 무기체계만을 모델링하여 실험해 볼 수도 있다. 이러한 운용개념을 알고리즘화한 후에는 각 무기체계에 대한 데이터를 구축해야 한다. 데이터에는 각 무기체계의 특성과 제원, 그리고 운용개념에 따른 무기체계효과 등이 망라되어야 한다. 전장상황을 모델링하기 위해서는 알고리즘도 중요하지만, 데이터가 더 중요하다. 데이터가 부정확하면 그 결과도 부정확해지고 신뢰성을 담보하기 어렵다. 미래전력을 데이터로 표현하려면 작전운용성능이 명확해야 하고 기술적인 가능성도 검증되어야 한다. 신뢰성 있는 데이터를 얻기 위해서는 비슷한 현용 전력을 연구하고 전투실험을 해야하며 실험실(Lab)에서 심도 있게 분석하고 전문가 토의를 반복해야 한다. 우리 군이 취약한 분야가 무기체계와 전장환경 관련 데이터들이다. 지금까지는 미군의 데이터를 사용하고 미 M&S 체계들에서 참조하였지만 개발하고자 하는 미래 무기체계는 단순하게 미군의 데이터를 사용해서 해결되지 않을 것이다. 따라서 무기체계들의 제원과 성능, 효과를 데이터베이스화 하는 것이 무엇보다 시급하다. 또한 미래에는 전장이 시공간적으로 확대되기 때문에 대기, 해양 등 환경 관련 데이터도 중요하다. M&S 도구 개발을 위한 데이터를 확보하기 위해서는 데이터를 수집하여 종합할 수 있는 능력을 구비해야한다. 데이터 구축은 관련 부서를 별도로 편성하여 야전의 훈련 및 무기체계 운용현장에서 꾸준하게 수집하고 분석되어야 한다. 인력은 군에서 전역한 예비역을 채용하여 그들의 전문성을 활용하는 것이 바람직하다. 야전 전술훈련장의 데이터도 중요하다. 특히, KCTC에서는 훈련마다 50기가바이트 이상의 데이터가 쌓이고 있으나 2005년 대대급 전투지휘훈련이 시작된 이후 구축된 데이터를 제재로 활용하고 있지 못하고 있다. 이러한 이유는 데이터를 분석할 부서와 전문가가 없고 구축된 데이터의 실전성 여부를 검증하지 못했기 때문이다. 이를 극복하기 위해서는 육군 내 책임부서를 선정하고 훈련현장에서 데이터를 세밀하게 관찰하고 분류하여 태그(당시 상황을 기록- 전투상황일지 등)를 달아놓는 노력이 필요하다. 그래야 훈련 후 데이터를 분석하는 사람이 그 당시 상황을 염두에 두고 분석할 수 있고 다수 훈련 데이터와 비교함으로써 신뢰성 있는 데이터로 사용할 수 있는 것이다. 미군도 1·2차 세계대전과 한국전, 월남전, 이라크전, 아프카니스탄전 등에서 많은 통계 및 운영분석 전문가들이 전장에 참가하여 데이터를 수집하고 축적해온 결과에 의해 현재의 과학화된 모델 개발이 가능했다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제4절 소요기획체계 환경 개선

3장에서 소요기획체계 환경 분야의 조직, 소통, 인력에 대한 개선이 필요하다는 것이 소요기획 실무자들의 중요도 분석결과로부터 도출되었다. 조직에서는 전투발전 소요조직보강, 소통에서는 운용자와 개발자 간 소통, 인력에서는 전문성 향상이 중요도가 가장 높게 평가되었다. 본 절에서는 환경 분야 조직의 소요기획조직 편성 보강방안, 소통의 개발자와 운용자 간 소통 활성화를 위한 방안, 인력의 소요기획 근무 실무자들에 대한 전문화 교육 방안에 대해 제시하겠다.

1. 소요기획체계 조직 보강

가. 과학기술 선도형 소요기획 조직 편성

과학기술 선도형 소요기획을 시행하기 위해서는 과학기술을 이해하고 기술을 통합하여 소요제안서를 작성할 수 있는 능력을 가진 전문가가 필요하다. 과학자는 전투수행개념 이해가 제한되고 소요를 기획하는 소요군의 실무자는 과학기술에 대한 이해가 부족한 것이 현실이다. 소요제안서를 어떻게 하면 효과적으로 작성할 수 있을 것인가에 대한 고민이 필요하다. 이를 위해 편성된 것이 육군교육사령부의 과학기술 그룹이다. 육군의 과학기술 그룹은 <표 4-6>과 같이 14개로 편성되어 있다. 14개 기술그룹은 육군의 Next Gamr Changer인 레이저무기, 초 장사정 무기, 유·무인 복합 무기, 지상전력 스텔스화, 지상전력 고기동화, 양자기술, 생체모방 무기, 사이버 전자전, AI의 군사적 활용, 차세대 워리어플렛폼에 대한 소요창출을 담당하고 있다. Next Gamr Changer는 미 육군 미래 연구프로그램과 유사하다.[113]

과학기술 그룹은 Next Gamr Changer의 플렛폼에 대한 소요를 제안해야 한다. 예를 들어 기계화학교가 첨단기동·신소재를 담당하고 있지만 소요창출은 플렛폼 형태인 NGCV(Next Generation Combat Vehicle)를 담당해야 한다. 4장 1절에서 제시한 과학기술 선도형 소요기획방법을 적용하여 소요기획하기 위해서는 타 그룹의 과학기술을 이해해야 한다. 타 과학기술 그룹의 능력을 통합하여 소요기획하는 기능을 갖지 않으면 소요제안서를 작성하기 어렵기 때문이다. 첨단센서, AI, 드론봇, 사이버전자전 등을 융합하여 병과에서 운용할 플렛폼 소요로 창출하는 것은 병과의 기능만으로 될 수 없

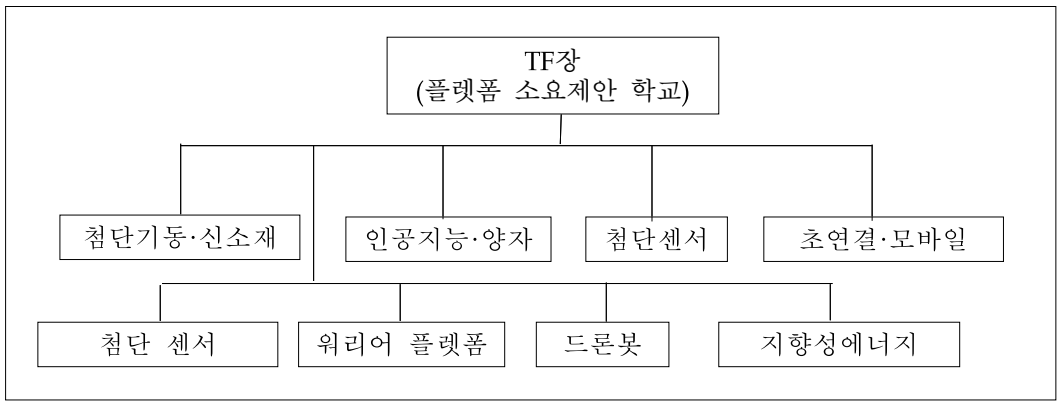
113) 인공지능, 전자전, 양자기술, 전투원 방호능력, 모듈러 탄약생산 과학, 합성생물학, 전술적 고 기동능력, 지상전 지배를 위한 치명성/방호/자동화 융합, 원거리 교전능력, 인간 자동화(드론, 유·무인 전투체계)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 따라서 과학기술그룹의 능력을 통합하는 기능을 만들어야 한다.

미 육군 미래사령부는 6대 현대화 사업+AI에 집중하고 있다. 6대 현대화 사업은 장거리 정밀화력, 차세대 전투차량, 공중 및 미사일 방어, 전투원 치명성이고 AI는 미래 전장인식을 위해 필수적이며 BIG 6 사업에 공통적으로 적용하고 있다. 또한 현대화사업을 지원하기 위하여 전투능력개발사령부(CCDC)가 편성되어 있다. 전투능력개발사령부에는 무기센터, 생화학센터, C5SIR센터, 육군연구소, 항공/미사일센터, 지상차량체계센터, 전투원센터, 데이터&분석센터가 편성되어 육군 현대화사업을 지원한다. 또한 부사령관 예하 8개의 CFT(Cross Functional Team)[114]는 소요개발로부터 전력화하는 단계까지의 전력화 기간을 단축하고, 미래 작전 수행능력을 갖추는 데 중점을 두고 6대 현대화사업을 실질적으로 수행하고 있는 조직이다. 8개의 CFT와 인공지능 TF(AI/TF)가 서로 융합하여 소요를 발전시키고 있다.[115]

한국 육군은 국방개혁에 의한 병력감축 등으로 CFT를 평시부터 편성하여 운용하기 제한된다. 따라서 소요제안서를 작성할 때나 미래 작전개념을 토의할 때, 타 과학기술그룹들이 참가하여 과학기술을 융합해야 한다. 이를 위해 육군 과학기술위원회에 비상설 기구로 <그림 4-9>와 같이 TF를 편성하여 운용해야 한다. 소요제안하는 학교장이 TF장이 되어 각 과학기술그룹의 CFT를 지원받아 소요제안서를 작성해야 한다.



<그림 4-9> 과학기술그룹 CFT로 TF 구성

114) 8개의 CFT는 장거리 정밀화력, 차세대 전투차량, 미래 수직이착륙기, 네트워크, 위치확인/항법/타이밍, 공중 및 미사일 방어, 전투원 치명성, 합성훈련환경이고 각 팀장은 준·소장급이며 소요, 획득, 과학기술, 시험평가, 자원, 계약, 재정 전문가들 20~30명으로 구성되어 있다.

115) 미 육군은 작전운용성능을 결정하고 무기를 개발하는 우리 한국군과 다르게 무기를 개발하면서 작전운용성능을 조정하는 프로세스이기 때문에 소요를 발전시킨다는 표현을 사용하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 개념 선도형 소요기획 조직 개편

미 육군은 능력기반평가체계를 도입하여 적용하면서 지속적으로 조직의 변화를 시도하였다. 지속적인 조직변경은 시대의 흐름에 맞추어 유연하게 대처하는 모습을 보여준다. 특히 2018년 미 육군 미래사령부를 창설한 것은 육군의 절차가 과학기술의 발전 속도에 따라 적절하지 않았기 때문이었다. 이러한 이유로 첫째, 개념개발과 함께 과학적 연구를 적절하게 수행 하고, 둘째, 요구사항개발과 함께 기술개발을 위한 절차 설정이 필요하며, 셋째, 혁신을 수행할 수 있도록 민첩한 획득 절차가 필요하여 미래사령부가 창설되었다.[116] 미 육군의 전투발전 조직은 환경의 변화에 따라 수시로 변화하였으나, 한국 육군의 전투발전 조직 변화는 시대의 흐름에 부합하지 못하였다. 특히 2013년 소요기획체계 혁신을 위한 조직 개편시 전투발전 조직을 대규모 축소한 후 다시 환원되지 않아 전투발전 기능을 발휘하지 못하고 있는 실정이다. 소요기획 조직을 위해 발전시켜야 할 분야는 다음과 같다. 첫째, 무엇보다도 먼저 기능센터를 만들어야 한다. 미 육군의 미래개념센터(FCC, Feture Concept Center)에는 배속된 10개의 능력개발 및 통합부(CDID : Capablity Development and Intergration Directorate)[117]가 편성되어 있으며 테스트 및 검증 후 소요결정 임무를 수행하고 있다. 능력개발 및 통합부는 육군교육사령부의 제병협동본부(CAC)의 예속부대이나 전력발전을 위해 지원하는 임무를 수행하고 있다. 기동센터를 예를 들면 보병학교와 기갑학교가 예하 조직이며 훈련지원부와 교리훈련부가 교육훈련과 교리업무를 담당하고, 능력개발 및 통합부는 통합운영과, 개념발전과, 요구사항 결정과, 전투실험과, 육군교육사령부 능력관리자로 편성되어 전력발전업무를 수행하고 있다.

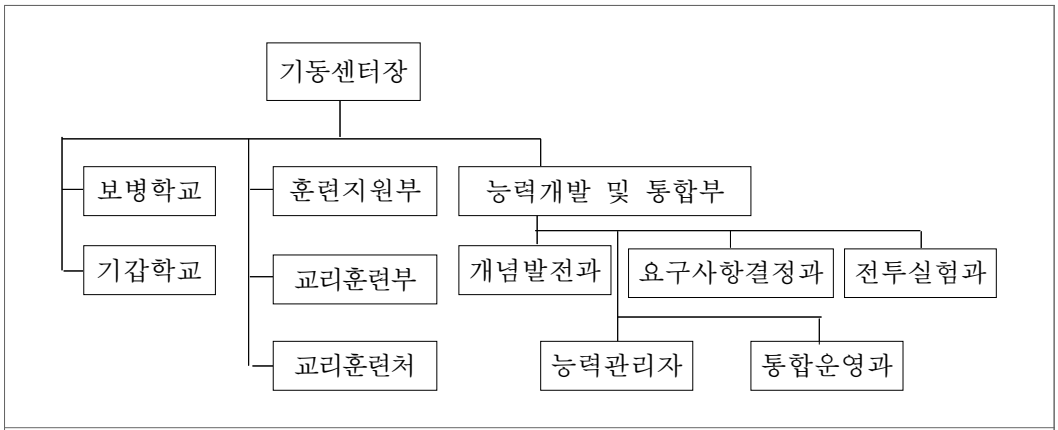
한국 육군은 기능센터가 편성되어 있지 않아 전투수행기능을 통합 할 수 있는 능력을 갖고 있지 않다. 병과별로 전투발전을 수행하는 것은 제병협동 차원에서나, 전투력 발휘의 완전성 측면에서 제한된다. 병과는 전투를 수행하는 기능이 아니고 병력을 운용하는 기능이기 때문이다. 따라서 병과학교는 병력을 교육훈련 하는 데 집중하고 기능센터를 편성하여 병과학교를 기능별로 통제하면서 소요기획업무에 집중하는 것이 바람직하다. 따라서 <그림 4-10>과 같이 병과학교들을 기능별로 통제하는 기능센터를

116) Thomas Bull Holland, Proposed Army Futures Command Process Tenets, *MILITARY REVIEW ONLINE EXCLUSIVE,* (January 2019).

117) 10개의 전투발전부는 Aviation, Cyber, Fires, Intelligence, Maneuver, Maneuver Support, Medica, Mission Command, Sustainment, Non-Commissioned Officer Leadership이며 미 육군교육사령부 예하에 편성되어 있으나 미래개념센터의 통제하 임무를 수행한다.(TRADOC Regulation 10-5, 2021.7)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

편성하고 학교 교육과 소요기획을 통제하는 조직으로의 변화가 필요하다.



- 교육여단을 병과학교로 편성
- 교리발전 기능을 별도 분리
- 전술훈련, 지원, 전투발전 기능 통합

※ 기능센터

기 동	화 력	정 보	기동지원	지속지원	사이버	항공
• 보병학교 • 기계화학교	• 포병학교 • 방공학교	• 정보학교	• 공병학교 • 화생방학교	• 군수학교 • 종행교	• 통신학교	• 항공학교

<그림 4-10> 기동센터 편성 및 기능센터 편성 방안

또한 육군 교육사령부의 전투발전부를 능력기반평가를 수행할 수 있는 조직으로 개편하여야 한다. 미 육군처럼 미래사령부를 조직하기에 우리 육군은 정책이나 제도, 편성에 따른 많은 어려움이 있다. 그러나 현재와 같이 편성의 변화 없이 소요기획업무를 추진한다면 점점 더 어려워질 수밖에 없다. 육군교육사령부의 임무는 현존전력 극대화와 미래전력 창출이다. 미래전력 창출은 전투발전부의 고유 임무이기 때문에 개념을 연구하고 능력기반 평가를 통해서 소요를 창출하는 조직으로 조속한 시기에 변경하여야 한다. 전투발전조직을 발전시키기 위해서는 개념, 소요제안 조직만 발전시켜서는 안되고 미 육군 미래개념센터와 같이 능력차를 명확히 도출하고 소요로 연결할 능력을 보유한 조직을 만들어야 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 소요기획체계 소통방법 개선

가. 기술개발과 신설 커뮤니티 활성화

미 육군 미래사령부는 첨단과학기술을 군사적으로 활용하기 위해 대학의 연구개발 능력을 적극적으로 활용하고 있다. 이를 위하여 미 육군 미래사령부내에 대학기술개발과(University Technology Developement Division)를 운용 중이다. 미 육군은 현대화를 위해 31개 핵심프로그램 수행에 필요한 6개의 핵심기술을 도출, 6개의 전략적 파트너대학을 선정하여 기술의 진화 및 발전을 모색하고 있다. 6개 핵심기술은 극초음속과 지향성 에너지, 로봇과 위치확인·항법·타이밍, 인공지능, 3D프린팅, 신소재개발, 전자기이며 카네기멜론대학 등 6개 대학과 파트너로 협업을 추진 중이다. 대학기술개발과는 파트너대학, 제휴대학, 협력대학 등을 지정하여 육군이 수행하는 프로그램에 대하여 지원을 받거나 대학의 연구자들이 부대훈련 등에 참여하여 협력한다.

한국은 방위사업청(국방과학연구소)에서 특화연구센터를 운용하고 있다. 국방과학기술분야에 필요한 기반기술 확보를 위해 국방 기초연구를 실시하며, 국방기초연구는 비교적 규모가 작은 개별기초연구와 특화연구실, 특정분야의 기초연구를 집중적으로 수행하는 특화연구센터로 구분한다. 특화연구센터는 핵심기술 확보를 위한 기반을 구축하고, 우수한 기술 잠재력을 핵심기술, 부품개발에 접목시킴으로써 우수인력의 국방기술참여를 유도하기 위하여 특정 기술분야을 중점적으로 연구하도록 학계연구소 및 출연연 등에 위촉된 연구센터다. 서울대 생체모방자율로봇, 항공대 국방광역감시, 연세대 무인기용 고효율 터빈기술, 한양대 신호정보, 아주대 미래전투체계 네트워크기술 등이 여기에 해당된다. 한국 육군도 육군 교육사령부내에 기술개발과를 설치하여 대학, 업체, 정부기관 들과 커뮤니티를 정례화하고 과학기술그룹과 연구기관들 간 교류와 소통이 원활하게 되도록 해야 한다. 특히 방위사업청과 협조하여 과학기술그룹에서 소요창출을 위해 필요한 기술을 연구할 수 있도록 과학기술그룹과 연계한 특화연구센터 운용을 정책 반영에 반영해야 한다.

나. 육군 능력관리자 편성

미 육군은 소요기획자(운용자)와 개발자 간의 소통을 원활하게 하기 위해 기능센터별 능력개발 및 통합부(CDID)가 편성되어 있다. 기동센터의 CDID는 교리, 조직, 훈련, 물자, 리더십 개발, 인력, 시설 및 정책(DOTMLPF-P)에 대한 미래 능력을 결정하고 개발한다. 또한 장병의 전장 우위를 유지하기 위해 육군, 연합 및 합동 전장에 완전히

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

통합된 훈련되고 준비된 기동전력을 생산하고 전투수행방법 만드는 것을 임무로 한다. 육군기동센터의 CDID는 개념발전부(CDD: Concepts Development Division), 병사소요부(SRD: Soldier Requirements Division), 기동소요부(MRD: Maneuver Requirements Division), 로봇소요부(RRD: Robotics Requirements Division), 기동베틀랩(MBL: Maneuver Battle Lab)이 편성되어 있으며, 특징적으로 육군능력관리자(ACM : Army Capability Managers)가 편성되어 있다. 기동센터에 CDID의 육군능력관리자는 보병여단 전투팀 관리자(ACM-IBCT: Infantry Brigade Combat Team), 스트라이커여단 전투팀 관리자(ACM-SBCT: Stryker Brigade Combat Team), 기갑여단전투팀 관리자(ACM-ABCT: Armor Brigade Combat Team), 경계부대 보조 여단관리자(ACM-SFAB: Security Force Assistance Brigade)가 편성되어있다. 예를 들어 기갑여단전투팀능력관리자는 기갑여단전투팀(ABCT)과 정찰/경계(R&S: Reconnaissance & Security)를 위한 전투발전요소(DOTMLPF-P) 전반의 모든 기능에 대한 중앙통제부서로서 전투병들과 인터페이스 역할을 한다. 또한 육군본부, 육군 미래사령부, ABCT 및 연구기관들과 편성, 프로그램 및 무기체계 관리, 타 기능센터들과 협력하여 소요를 식별, 개발, 배치하는 임무를 수행한다. 기능센터의 육군능력관리자(ACM)는 무기체계운용자의 대변인 역할을 하며, 주요 의사결정에 참여하여 조언한다. 또한 야전을 방문하여 지휘자들과 운용자들의 현대화를 위한 의견을 청취하며 기술적으로 기갑부대의 심포지엄 등의 행사를 관리한다.

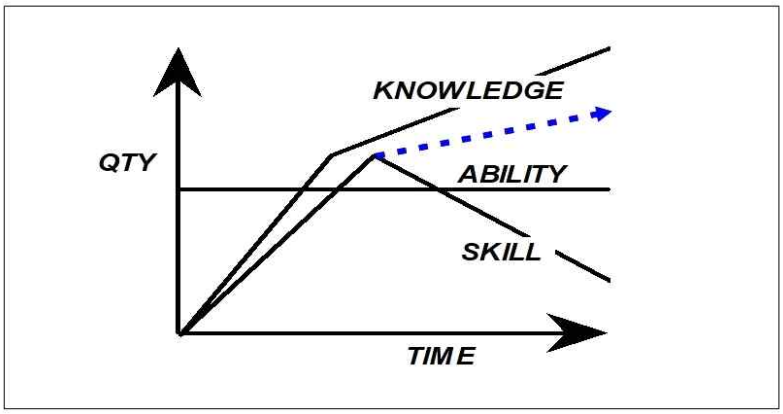
한국 육군은 기능센터와 능력관리자가 편성되어 있지 않다. 미 육군의 능력관리자 역할의 일부를 병과학교가 담당하고 있으나 조직 편성의 제한으로 임무를 수행하기 제한되는 실정이다. 따라서 정책부서에서 주요 의사 결정시 야전 의견을 수렴하거나 정책부서 일부 소요기획 담당자들에 의해 주요 문제에 대한 의사를 결정하는 경우가 많다. 미 육군과 한국 육군의 소요기획체계는 다르다. 작전운용성능을 결정하여 소요제기서에 포함 소요를 결정하는 한국군과 능력위주로 소요를 결정하고 개발하는 과정에서 이를 발전시키는 근본적인 체계상의 차이는 있으나 무기체계를 생산하고 배치하고 운용하며 폐기하는 절차는 유사하다. 무기체계를 소요기획하는 단계부터 소요 결정 후 개발하고, 야전에 배치하여 운용, 도태하는 단계까지의 전 과정을 기능센터가 만들어져 해당 병과의 인원들이 관리하여야 한다. 미 육군 기동센터장은 현역 소장이지만 부센터장은 예비역 군무원이며 능력개발 및 통합부(CDID) 책임자는 예비역 군무원이고 보좌하는 인원이 현역이다. 한국 육군도 현역 위주의 소요기획에서 탈피, 예비역 위주의 소요기획 조직을 편성하여 운용자와 개발자 간의 인터페이스를 원활하게 유지하는 역

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

할을 할 수 있도록 하여야 한다. 이러한 역할을 수행할 수 있는 인원이 육군능력관리자(ACM)이다. 우리 육군은 능력기반평가에 의한 소요기획을 하고 있다고 하나 사실 능력을 체계적으로 관리하고 있지는 못하다. 이를 위해서는 기능센터를 만들고 기능센터에 능력개발 및 통합부(CDID)를 만들어 이 조직에 육군능력관리자를 편성해야 한다. 이 육군능력관리자가 소요를 제안하고, 소요가 결정되면 같이 개발에 동참하여야 하며, 야전에서 개발된 무기체계가 운용될 때 의견을 들고 개선하고, 폐기 결정 시기를 판단하는 역할을 수행해야 한다.

3. 소요기획체계 전문인력 양성

J.Martin은 PMTE 패러다임 요소들을 적절히 조합하려면 투입된 인력들의 지식, 숙련도, 능력을 고려해야 한다고 하였다. 능력은 일생을 통해 거의 일정한 반면, 지식은 일반적으로 증가한다. 그러나 숙련을 요구하기 위해서는 특별한 주의를 기울이지 않는 한 어느 시기가 지나면 정점에 올랐다가 감소한다. <그림 4-11>은 숙련도, 지식, 능력의 관계의 변화를 도시한 그림이다. 전문가 교육을 통해서 숙련도를 점선과 같이 증가시켜야 소요기획이 원활하게 이루어질 수 있다.



<그림 4-11> 전문교육 후 숙련도의 변화

한국군 소요기획에 관련된 교육은 방위사업청에서 무기체계사업관리과정으로 통합하여 2주간 교육을 실시하고 있다. 교육을 이수하면 국방사업관리사 국가 자격시험에 응시할 자격을 부여한다. 교육과목은 국방기획관리, 국방전력업무발전체계, 선행연구조사분석, 운용요구서 작성방법, 전력소요기획, 합동작전운용성능, 국방 RAM업무, 총수명주기관리, 중기계획 작성 및 예산편성, 합동성 및 상호운용성, 분석평가제도 및 규정,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

부품국산화관리, 전력화지원요소관리, 프로젝트 관리, 국방연구개발관리, 구매사업관리, 시험평가관리, 방산 원가관리, 방산 계약관리, 시스템엔지니어링 등이다. 전력소요기획 교육은 2시간 진행하고 있으나 기본적인 소요기획의 소개 정도에 해당하며 전투발전으로부터 소요를 기획하는 전반적인 교육은 부족한 실정이다. 한국방위사업진흥회에서는 방산분야 협력업체를 위한 방위사업 전문교육을 실시하고 있다. 방위산업 등 14개 과정이 있으며 각 과정은 2~3일간 실시되고 있다. 소요기획에 관련된 과목은 방위산업 기본과정에서 실시되는 국방획득체계와 무기체계 성능개량에서 실시되는 소요제기 및 결정 과목이다. 육군 소요기획 실무자들은 방위사업청에서 실시하는 무기체계사업관리 과정에 참가하여 교육받고 소요기획의 핵심인 전투발전분야에 대하여 추가적으로 전문교육을 받아야 한다. 육군은 정책실무과정으로 육군본부에 전입 온 장교들을 대상으로 일주일간 교육을 하고 있으나 소요기획에 대한 전문성 있는 교육은 실시하지 못하고 국방기본정책서, 육군기본정책서 등 정책업무에 대한 교육이 주가 되고 있으며, 미래 육군 과학기술 발전방향 8시간과 전력업무 8시간이 교육의 전부인 실정이다.

미 육군은 전력업무 수행 인원들을 위한 전문화된 교재와 교육기관이 있다. 전력업무 뿐만 아니라 군수, 기획 등 정책부서업무에 대해서 4주간 교육하고 있으며, 전문가들은 16주간 교육하고 있고 고위직 간부들도 교육하고 있다. 우리 한국 육군도 전문화된 교육체계를 정립할 필요가 있다. 합동대학의 육군대학 내 이러한 교육과정을 신설하고 교관은 현재 업무를 수행하고 있는 과장급들이 일정 시간을 담당하여 교육하거나 예비역 전문교관을 활용하는 방법을 검토해야 한다. 전체적인 교육과정 편성과 교육을 통제하는 일만 최소한의 현역조직으로 편성하여 운영하는 방법을 적용하는 것이 바람직하다. 이는 현역의 전역 후 일자리 창출에 의한 복지증진과 병력자원 감소에 따른 현역의 예비역 전환으로 전투력을 증강 시킬 수 있는 바람직한 방향이라고 생각한다.

결론적으로 소요기획실무자들의 전문성을 향상시키기 위해서는 방위사업청에서 실시하는 교육에 적극적으로 참여할 수 있도록 시스템화 해야 한다. 이를 위해 첫째, 육군본부 기획관리참모부나 시험평가단 등 전력업무 관련부서에 전입하는 인원에 대해서는 전입 후 임무 수행 전까지 현재 방사청에서 실시하고 있는 기본과정인 최소 2주간의 교육을 통해 소요기획 실무자로서 필수 지식을 함향하여 임무 수행이 가능하도록 규정화하여야 한다. 둘째, 육군대학에 소요기획과정을 신설할 필요가 있다. 육군의 소요기획 전문가 양성을 육군이 담당해야 한다. 그러기 위해서는 육군을 잘 이해하고 소요기획 전 분야에 대한 전문성을 향상시켜야 한다. 셋째, 계획인사에 대한 전면 재검토가 필요하다. 소요기획의 전문가는 소요기획을 수행하는 직책에 근무하도록 여건을 보

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

장해야 한다. 임무 수행이 가능하도록 전문성이 향상되면 보직을 변경해야 하는 현 계획인사 시스템을 혁신해야 한다. 넷째, 소요기획 실무 직위를 예비역으로 전환해야 한다. 소요기획 직위의 예비역 전환은 현재에도 진행되고 있으나 더 많은 직위가 예비역으로 전환되어야 한다. 특히 미 육군 전력업무수행 조직과 같이 전투발전업무 직책의 편성을 정은 현역이 부는 군무원으로 하여 현역이 바뀌더라도 예비역에 의해 지속적으로 업무가 추진될 수 있도록 하여야 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제5장 결 론

제1절 연구내용 요약 및 의의

본 연구의 목적은 PMTE 패러다임 관점에서 소요기획체계 핵심요소를 도출, 어떤 핵심요소가 소요창출에 영향을 주는지 분석하여 소요기획체계 개선방안을 제시하는 데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 선행연구자료를 분석하여 PMTE 패러다임 관점에서 소요기획체계 핵심요소를 도출하였으며, 도출된 절차, 방법, 도구, 환경 분야 핵심요소를 측정 도구를 이용하여 소요기획실무자를 대상으로 중요도로 산정하였다. 이렇게 산정된 중요도가 PMTE 패러다임 관점에서 균형·안정을 유지하고 있는지, 소요기획 실무자들이 과학기술 발전추세를 인식하며 업무를 추진하고 있는지와 비교 분석하여 현 소요기획체계의 문제점을 도출하고 개선방안을 제시하였다.

실증적 연구를 위해 육군 병과학교로부터 육군교육사령부, 육군본부까지 소요기획 업무를 담당하고 있는 실무자들을 대상으로 설문지를 배부하여 분석하였다. 설문 문항을 작성하기 위한 선행연구자료 분석은 메타적분석을 사용하였으며, 분석된 자료를 기초로 AHP 분석을 위해 9점 척도형으로 설문 문항을 작성하였고, 쌍대비교를 통해 중요도를 산정하였다. AHP 분석 시 설문응답자 40명의 신뢰도는 모두 허용오차 범위 안에 있어 신뢰성이 있는 것으로 검증되었다. 이와 같은 연구방법을 통하여 도출된 결과는 다음과 같다.

첫째, 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경 분야의 전반적인 개선 검토가 필요하다. 소요기획 실무자들이 인식하고 있는 중요도 분석결과 절차, 방법, 도구, 환경 요소가 균형·안정을 유지하고 있지 않았으며, 과학기술 발전추세를 올바르게 인식하며 업무를 추진하고 있지 않은 것으로 분석되었다. 따라서 전반적인 소요기획체계에 대한 개선과 소요기획 실무자들의 인식개선이 필요하다.

둘째, 소요기획체계의 절차에 대한 개선이 필요하다. 소요기획 실무자들의 절차에 대한 중요도는 개념연구, 선행연구, 신속획득제도, 기술푸쉬 소요기획, 능력기반평가, 기술소요기획 순으로 산정되었다. 소요기획 실무자들은 아직 개념연구가 소요기획절차에 우선 반영되어야 한다는 것으로 인식하고 있다. 이는 소요기획시 첨단 과학기술을 접목시키기 위해서는 육군 소요기획체계의 절차에 개념과 과학기술을 동시에 접목 시킬 수 있는 방법을 강구해야 한다는 것을 의미한다. 특히 전투발전업무 규정은 육군 독자적으

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

로 개선할 수 있는 범위이기 때문에 우선 혁신하여야 한다.

셋째, 소요기획체계의 방법에 대한 개선이 필요하다. 소요기획 실무자들의 방법에 대한 중요도는 위협과 능력기반혼합평가, 운용요구서 작성, 시나리오작성, 수명주기모델 적용, 전투발전문서 정립 순으로 산정되었다. 소요기획 실무자들이 중요하다고 생각하는 위협과 능력기반혼합평가, 운용요구서 작성, 시나리오작성을 통합하여 발전시키는 방법에 관한 연구가 필요하다.

넷째, 소요기획체계의 도구에 대한 개선이 필요하다. 소요기획 실무자들의 도구에 대한 중요도는 능력기반평가 도구, 모의분석 도구 순으로 산정되었다. 첨단 과학기술을 적용하여 무기체계를 개발하더라도 그 무기체계를 운용하는 것은 소요군 이므로 소요 창출되는 무기체계의 작전운용성능을 결정하고 운용요구서 작성을 위한 워게임은 소요군에 의해 반드시 수행되어야 한다. 워게임 시 첨단 과학기술이 반영된 무기체계를 적용하여 모의분석할 수 있는 도구가 필요하다.

다섯째, 소요기획체계의 환경 요소 조직에 대한 개선이 필요하다. 소요기획실무자들의 환경 조직에 대한 중요도는 전투발전 소요조직 보강, 전투발전 개념조직보강, 전문기관 신설 순으로 산정되었다. 국방개혁에 의한 병력 증원이 어려운 현실을 고려하여 어떻게 소요조직을 확장할 것인가에 대한 연구가 필요하다.

여섯째, 소요기획체계의 환경 소통에 대한 개선이 필요하다. 소요기획실무자들의 환경 소통에 대한 중요도는 운용자와 개발자 소통, 민·관·군·산·학·연 커뮤니티, 민간전문가의 참여 순으로 산정되었다. 소요기획 실무자들이 중요하다고 인식하는 운용자와 개발자 간의 소통을 위해 운용요구서를 소요군이 작성하고 이를 기초로 개발자와 지속적인 소통으로 무기체계가 개발되어야 한다.

일곱째, 소요기획체계의 환경 인력에 대한 개선이 필요하다. 소요기획실무자들의 환경 인력에 대한 중요도는 전문성향상, 집단지성 활용, 인력운용 개방 순으로 산정되었다. 소요기획 실무자들의 학력은 82% 이상이 석·박사 학위를 갖고 있었다. 기본 능력을 갖추고 있는 실무자들이 전문화 교육을 받고 있지 않아서 전문성 발휘가 제한된다고 한다면 제도적으로 보완이 필요한 것이다.

이러한 연구결과가 주는 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, 소요기획에 대한 선행연구자료를 검토해 소요기획체계의 절차, 방법, 도구, 환경 분야 핵심요소 22개를 도출하였다. PMTE 패러다임의 절차, 방법, 도구, 환경 분야로 구분하여 도출한 핵심요소는 향후 소요기획체계 발전을 위한 연구에 활용할 수 있을 것이다.

둘째, 소요기획체계의 실무를 담당하고 있는 실무자들의 PMTE 패러다임 절차, 방

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

법, 도구, 환경의 핵심요소에 대한 중요도를 알 수 있었다. 소요기획체계에 대한 중요도는 소요기획체계의 어떤 부분이 중요한지, 어떤 부분을 발전시켜야 하는지를 제시하는 것이다. 따라서 무기체계를 획득하기 위한 연구나 절차를 개선하기 위한 연구에 유용하게 활용할 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 도출된 소요기획체계 개선방안을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 기술선도형 소요기획과 개념선도형 소요기획을 개선해야 한다. 기술선도형 소요기획은 사전개념 연구팀을 운용하여 소요를 창출하고, 시제제작이 가능한 기간에 따라 중기계획과 장기기획으로 구분 반영하여 추진하는 방안을 마련해야 한다. 개념선도형 소요기획은 개념 프레임워크와 개념 작성지침, 기능별 개념서를 만들어 제한된 범위에서 능력기반평가를 수행하는 방법을 발전시켜야 한다.

둘째, 소요군이 운용요구서를 작성할 수 있도록 여건이 보장되어야 한다. 운용요구서는 시스템엔지니어링 프로세스를 시작하기 위한 근거문서이다. 소요제안서에 기록하지 못하는 임무 시나리오나 OMS/MP 등이 포함되어 있기 때문이다. 이러한 임무 시나리오나 OMS/MP는 무기체계를 소요제안 한 기관에서 작성하여야 한다. 운용요구서에는 운용자의 운용개념이 명확하게 포함될 수 있으므로 운용요구서에 의해 무기체계 시스템이 운용자의 요구대로 만들어질 수 있다. 따라서 소요군이 운용요구서를 작성할 수 있도록 방위력 개선사업비로 조직과 예산을 편성해야 한다. 그리고 운용요구서를 진화적 작전운용성능을 구현하는 보조 문서로 활용하는 방법을 연구해야 한다. 또한 운용요구서를 작성하기 위하여 부대 단위 능력기반평가를 수행해야 한다. 부대 단위 능력평가를 수행하는 과정에서 운용요구서(ORD)를 작성할 수 있는 기본 자료가 산출될 수 있고, 소요제안서의 완전성을 향상할 수 있기 때문이다.

셋째, 소요기획을 지원하기 위한 M&S 도구 소요를 창출해야 한다. M&S에 대한 소요기획은 육군에서 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 기술선도형 소요기획을 위해서는 미래전 워게임이 필수적이다. 미래 지상무기의 전투 실험은 여러 가지 조건의 제한으로 현장에서 이루어지기 어렵다. 지상 공간에서 워게임을 통해 부대능력 및 무기체계를 검증할 수 있는 M&S 소요창출은 소요기획체계 개선을 위해 중요하다. 이를 위해 단기적으로는 현재 운용 중인 모의분석모델의 성능개량이 필요하며, 장기적으로는 모의분석모델 개발을 위한 데이터베이스를 구축할 수 있는 시스템이 필요하다.

넷째, 소요기획체계 조직 보강, 실무자의 전문성향상, 개발자와 요구자 간 소통을 개선해야 한다. 소요기획체계 조직 보강을 위해 비상설 기구로 소요를 창출하는 TF운용을 활성화하고 과학기술그룹을 CFT로 운용하여 과학기술을 융합하는 소요기획 방

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

법을 강구해야 한다. 또한 개념선도형 소요기획체계를 유지하기 위해서는 기능센터를 만들어 병과를 통합해야 한다. 산·학·연과 소통을 강화하기 위해서 기술개발과를 교육사령부에 편성하여 대학, 연구소의 연구개발 능력을 적극적으로 활용할 수 있도록 과학기술 그룹과 연계하여야 한다. 또한 기능센터에 육군 능력관리자를 편성하여 수명주기 전 기간 동안 부대의 능력과 무기체계가 관리되도록 해야 하며 소요기획 실무자들의 전문성향상을 위해 교육프로그램을 개발하고 계획인사 지침 등을 검토해야 한다.

제2절 연구의 한계 및 향후 연구 방향

본 연구는 소요기획체계 핵심요소를 도출하여 중요도를 산정하고 이를 과학기술 발전추세와 비교 분석하여 개선 방향을 도출한 후 개선방안을 제시한 것으로 다음과 같은 연구의 한계점을 가지고 있다.

첫째, 연구를 위한 선행연구자료가 37편으로 다소 제한되었다. 소요기획에 대한 연구자료가 부족하다 보니 정책연구자료, 국회 세미나 자료, 석사학위 논문자료 등을 포함하였다. 적은 수량의 논문이고 연구 방향이나 방법이 상이하여 핵심요소를 선정하거나 계층화하는 데 어려움이 있었다. 향후 연구범위를 국방획득체계까지로 확대하여 자료를 수집하고 분석하면 연구자료의 양도 충분하고 무기체계 획득을 위한 소요로부터 전력화까지 연구할 수 있어 더 의미 있는 연구가 될 것이다.

둘째, 육군은 타 군보다 비교적 개념발전으로부터 소요결정까지 체계적으로 이루어질 수 있는 조직을 편성하고 있어 연구범위를 육군으로 한정하였다. 그러나 소요기획체계를 국방획득체계와 연계하여 연구하는 측면에서 소요제기 기관 전체를 연구범위로 확대해 보는 것이 바람직할 것이다. 이를 위해서는 육군, 해군, 공군, 해병대 등 소요제기기관의 특성을 모두 이해할 수 있는 비상설 TF를 편성하여 연구하는 것이 바람직하다. 또한 설문조사시 연구기관까지 포함하여 엔지니어가 어떻게 소요군을 인식하고 있는지 평가하여 소요군의 인식과 비교해 볼 필요도 있다.

이러한 한계점과 소요기획체계에 관한 연구 동향을 고려하여 소요기획체계의 연구방향을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 기술선도형 소요기획 절차에 관한 구체적인 연구가 필요하다. 본 연구에서는 개선방안만 제시하였기 때문에 규정, 방침, 예산 등을 종합적으로 검토하여 기술선도형 소요기획 실현이 가능한 방안에 관한 구체적 연구가 필요하다. 특히 시제 플랫폼의 크기, 시제 플랫폼 제작기간 등을 고려하고 신속시범획득사업, 신속연구개발사업과 비교

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

하여 가장 바람직한 방안을 마련하는 연구가 필요하다.

둘째, 육군 소요기획체계 개선을 위해 병과학교에 사전연구팀을 편성하는 방안에 관한 연구가 필요하다. 국방개혁 지침에 의해 병력이 감축되어 사전연구팀을 현역으로 편성하는 것은 제한되므로 예비역을 활용, 용역연구관으로 편성하여 일자리를 창출하는 방향으로 연구되어야 할 것이다. 여기에는 방위사업청과 국방부, 육군본부, 병과학교와 협력이 우선되어야 하며 소요예산을 방위력개선사업 예산에 포함해야 한다.

셋째, 운용요구서를 진화적 작전운용성능을 적용하기 위한 보조 문서로 활용하는 방법 연구가 필요하다. 운용요구서는 체계개발을 하기 위한 기초문서다. 체계개발이 진행되면서 개발이 제한되는 작전운용성능이 식별되면 작전운용성능을 수정해야 하지만 현행 규정상 어렵다. 이러한 작전운용성능 설정의 문제점이 식별되면 부대 단위 능력기반평가를 다시 실시하여 작전운용성능을 재정립하고, 이를 근거로 소요를 수정하고 운용요구서를 다시 작성하여 체계개발 자료로 활용하는 방법 연구가 필요하다.

넷째, 본 연구는 소요기획절차의 개념발전으로 연구범위를 한정하였기 때문에, 소요제기 및 결정 과정의 문제점은 연구하지 못하였다. 소요제기 및 결정의 단계는 군사보안에 저촉되는 부분이 많아서 연구하기 제한되지만, 군사보안에 저촉되지 않는 범위 내에서 소요기획체계 발전을 위해 지속적인 연구가 필요하다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

1. 국내문헌

가. 단행본

곽호완, 『실험 심리학 용어사전』, 서울 : 시그마프레스, 2008.
국방과학기술연구원, 『체계공학』, 대전 : 국방과학연구소, 2007.
국방부,『합동전투발전업무훈령』, 국방부훈령 제2409호, 2020. 3. 18.
_____,『국방기획관리기본훈령』, 국방부훈령 제2513호, 2021. 1. 15
_____,『국방전력발전업무훈령』, 국방부훈령 제2568호, 2021. 6. 30
김병욱, 『메타(meta)분석방법』, 서울 : 으뜸사, 2015.
_____, 『의사결정계층(AHP)분석방법』, 서울 : 킴스정보전략연구소, 2015.
김종하, 『국방획득과 방위산업(이론과 실제)』경기성남 : 북코리아, 2015.
대한민국, 『방위사업법』, 법률 제17165호, 2020. 3. 31
_____, 『방위사업법 시행령』, 대통령령 제31674호, 2021. 5. 11
_____, 『방위사업법 시행규칙』, 국방부령 제1053호, 2021. 5.11
방위사업청, 『시스템엔지니어링 가이드 북』, 서울 : 방위사업청, 2007.
_____, 『무기체계 획득단계별 M&S 활용 실무참고서, 서울 : 방위사업청, 2013.
_____, 『신속연구개발사업 업무관리지침』, 서울 : 방위사업청, 2021.
_____, 『신속시범획득사업 업무관리 지침』, 서울 : 방위사업청, 2021.
변보석, 『기업의 생존을 위한 시스템 콘셉트 개발 방법론』, 서울 : 북 랩, 2020.
성태제·시기자, 『연구방법론』, 서울 : 학지사, 2019,
안영수·윤자영·이재욱·김윤태, 『방위산업발전과 선진 강군을 위한 국방 전력소요기획 체계 발전방향』, 산업연구원 정책연구과제, 2013.
양희승·조현기, 『국방 R&D 정책』, 서울 : 피엔시 미디어, 2020.
육군본부, 『작전운용성능 설정기준』, 계룡 : 육군본부, 2014.
_____, 『육군기본정책서』, 계룡 : 육군본부, 2019.
_____, 『육군전투발전업무규정』, 계룡 : 육군본부, 2020.
_____, 『방위력개선업무 실무지침서』, 계룡 : 육군본부, 2021.
합동참모본부, 『합동·연합작전 군사용어 사전』, 서울 : 국방부, 2004

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

합동참모본부, 『합동전투발전체계 업무지침서』, 서울 : 합동참모본부, 2015.
_____, 『능력평가 지침서』, 서울 : 합동참모본부, 2015.
_____, 『군사력건설론Ⅱ』, 서울 : 국방부, 2017.
_____, 『합동 기획』, 서울 : 국방부, 2018.

나. 논문

김남현·권순조·조문식, “AHP를 활용한 관광개발 프로젝트 평가기준에 관한 연구”, 『관광학연구』 제29권 1호, 한국관광학회, 2005.
김선영·장상국·최기일, “효율적인 전력증강을 위한 무기체계 소요기획체계 혁신방안 연구”, 『한국방위산업학회지』 제25권 제3호, 한국방위산업학회, 2018.
김용삼, “한국군의 무기체계 소요기획 및 획득 시스템 혁신 방향”, 『전략연구』 제25권 제3호 통권 제76호, 한국전략문제연구소, 2018.
김종하, “한국군의 합리적 소요기획을 위한 방안”, 『국방정책연구』 제24권 제2호 통권 제80호, 한국국방연구원, 2008.
_____, “소요기획의 중요성, 원칙 및 기준”, 『군사논단』 제56호, 한국군사학회, 2008.
김태호, “국방개혁 2.0을 선도하기 위한 소요기획단계 분석 평가체계 발전방안”, 『합동참모본부』 제79호, 2019.
김홍빈, “군사전략 구현 위한 무기체계 소요기획 영향요인 도출에 관한 연구”, 『국가전략』 제21권 4호, 세종연구소, 2015.
_____, “무기체계 소요기획에 관한 영향요인의 우선순위 결정 방안 연구”, 광운대학교 박사학위 논문, 2014.
노민정 · 유진은, “교육 분야 메타분석을 위한 50개 필수 보고 항목”,『교육평가 연구』 제28권 3호, 한국교육평가학회, 2015.
박준호·김정은, “주요 군사선진국의 전력 소요기획 현황과 시사점”, 『주간국방논단』 제1484호, 한국국방연구원, 2013.
박철호·박종선·김호성·김병철, “국방획득 체계를 위한 시스템엔지니어링 지침 및 발전전략에 관한 연구”, 『시스템엔지니어링』 제5권 2호, 시스템엔지니어링학회, 2009.
박휘락, “미 합동작전개념 발전체계에 대한 이해와 한국군의 과제”, 『국방정책연구』 제22권 제3호, 한국국방연구원, 2006

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

서상국·김용삼, “한국과 유럽 주요국의 군사력 건설 시스템 비교 · 분석”, 『전략연구』 제24권 제3호 통권 제73호, 한국전략문제연구소, 2017.

서상국·장세훈·김용삼, “제4차 산업혁명기 한국군의 군사력 건설 시스템 혁신 방향”, 『국방정책연구』, 제33권 제1호, 한국국방연구원, 2017.

서길원, “NCW 시대 한국군의 합동성 강화를 위한 소요기획 대안적 접근법에 관한 연구”, 아주대학교 대학원 박사학위 논문, 2015.

서길원·유진영·홍성표, “합동성 강화를 위한 한국군 소요기획체계 개선방안” 『방위산업학회지』, 제21권 제4호, 한국방위산업학회, 2014.

오원진, “무기체계 작전운용성능(ROC) 결정 영향요인의 우선순위에 관한 연구”, 광운대학교 대학원 박사학위 논문, 2018.

이건혁, “언론학연구의 메타분석 연구,” 『언론학연구』 제20권 제1호, 부산·울산·경남언론학회, 2016.

이규진·엄정호, “한국군 소요기획체계의 발전방안”, 『사회과학 논문집』 제38권 제1호, 대전대학교 사회과학연구소, 2019.

이기천, “메타분석 방법의 스포츠 교육학 적용을 위한 이론적 고찰”, 『한국스포츠교육학회지』 제5권 제2호, 한국스포츠교육학회, 1998.

이선엽·신기수, “시스템엔지니어링 기반의 항공무기체계 개발에 관한 연구”, 『한국항공경영학회지』 제15권 제1호, 한국항공경영학회, 2017.

이영근, “개선된 가산모형을 활용한 효율적 장기 군사소요기획 모델 연구” 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2016.

이영근·이연문·한경석, “개선된 가산모형을 활용한 효율적 장기소요기획평가 방안 연구”, 『한국 IT정책경영학회 논문지』, 제8권. 제3호, 한국 IT정책경영학회, 2016.

이영근·한경석·황상규, “아키텍처를 활용한 능력평가 신뢰도 향상방안연구” *Journal of Information Technology and Architecture* vol.12. No.4, 2015.

이재욱, “기획-계획간 연계성 강화를 통한 전력소요의 적기전력화 방안”, 『주간국방논단』, 제1664호, 한국국방연구원, 2017.

이재욱·김정은·정제령, “전력소요 결정의 타당성 제고를 위한 능력기획 수행체계 구상”, 『주간국방논단』 제1713호, 한국국방연구원, 2018.

이재욱·정제령·박준호, “미국의 전력소요 대안분석 수행체계와 한국적 적용방안”, 『주간국방논단』 제1506호, 한국국방연구원, 2014.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

이종화, “한국군의 효율적 소요기획체계 발전방안 연구”, 광운대학교 대학원 박사학위 논문, 2020.

이종화·심상렬, “4차산업혁명 첨단기술과 연계한 기술기반 소요기획체계 발전방안”, 『선진국방연구』 제3권 제1호, 광운대학교 방위사업연구소, 2020.

전황기, “무기체계 소요기획과 기술기획의 연계 발전방안”, 『합동참모본부』 제71호, 2014.

정길영, “방위사업 수출경쟁력 확보 방안에 관한 연구”, 서울과학종합대학교 대학원 박사학위 논문, 2019.

정차성, “국방M&S 체계 소요기획 절차 정립을 위한 방법론 연구” 한성대학교 대학원 박사학위 논문, 2020.

천종웅·정석재, “시대 변화에 따른 한국군 무기체계 소요기획 방법의 한계와 개선방안에 관한 연구”, 『전략연구』 제26권 제3호 통권 제79호, 한국전략문제연구소, 2019.

홍진기·김영도, “한국군 소요기획체계에 적용 가능한 능력기반평가 방안”, 『주간국방논단』 1402호, 한국국방연구원, 2012.

2. 국외문헌

가. 단행본

Alexander Kossiakoff. *Systems engineering principles and practice*, 2011.

DoDD 5000.1, *The Defence Acquisition System*, 2003.

George Chadwick, *A System View of Planning*, Oxford Pergamon Press, 1971.

NASA, *Systems Engineering Handbook*, 2017.

Robert P. Hsffa, Jr., *Planing U. S. Force*, Washington D.C. : National Defence University Press, 1988.

Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*. New York : McGraw-Hill, 1980.

TRADOC. *Initial Capability Document (ICD) Writer's Guide*, 2009.

TRADOC, *Concept development, Capabilities Determination, and Capabilities Intergration*, Virginia : TRADOC, 2011.

TRADOC, *The U.S Army Training and doctrine command concept development guide,* Virginia : TRADOC, 2011.

TRADOC, *HEADQUARTERS, U.S. ARMY TRAINING AND DOCTRINE COMMAND*, Virginia : TRADOC, 2018.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

U. S. Army War College, *How the Army Runs 2019-2020*, 2019.

William H. Newan, *Administration Action*, New Jersey : Pentice Hall, 1963.

나. 논문

Bozeman, B. Technology Transfer and Public Policy : a Review of Research and Theory, *Research Policy*, Vol.29, 2000.

Henery C. Barelett, Approaches to Force Planning, *Naval War College Review*, 1990.

J. Martin, The PMTE Paradigm : Exploring the Relationship Between Systems Engineering Process and Tools, NCODE 4th Annual International Symposium, 1994

Richard L. Coleman, Jessical R. Summewille, Megan E, Dameron, "The Relationship Between Cost Growth and Schedule Growth, "Acquisition Review Quarterl(Spring 2003). ; Vince Sipple, Edward Tony White, Michael Greuner, "Surverying Cost Growth," *Defense Acquisition Review Journal,* January-Apil 2004.

Thomas. B. Holland, Proposed Army Futures Command Process Tenets, *MILITARY REVIEW ONLINE EXCLUSIVE*, JANUARY 2019.

Wind, Yoram and T. L. Satty. Marketing Application of the AHP, *Management Science*, Vol.1, No.27, 1980.

3. 기타 자료 : 신문, 방송, 인터넷 자료

가. 신문, 방송

『국방일보』, 2021년 3월 4일, 5면.

나. 인터넷

http://acqnotes. com /acqnote/careerfields/operational-requirements-document(검색일 : 2020.9.10.)

https://terms.naver.com/list.nhn? cid=43668& categoryId =43668 (검색일 : 2020.9.10.)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

https://blog.naver.com/aerodev/220993598064(검색일 : 2021. 8. 17)
https://www.dac.ccdc. army.mil/TopMS.html (검색일 : 2021.8.22.)
https://blog.naver.com/hyobone1 /221434289727(검색일 : 2021. 8. 24)
https://www.afms1.belvoir. army.mil/index.html(검색일 : 2021. 9. 6)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

육군 소요기획 개선방안 연구를 위한 설문지

안녕하십니까?

저는 육군 장교로 임관 36년간 군에서 근무하다 전역하여 조선대학교 대학원 군사학과에 재학 중인 예비역 육군 준장 유은재입니다.

바쁘신 가운데에서도 귀중한 시간을 할애해주시어 본 설문에 응해 주심에 대하여 진심으로 깊은 감사를 드립니다.

본 연구는 4차산업혁명시대 과학기술의 발전으로 복잡한 과학기술을 적용하여 소요를 제안하기 점점 어려워지고 있는 시기에 소요기획을 담당하는 실무자들이 “어떻게 하면 미래전에 부합되도록 소요를 창출하여 제안할 수 있을 것 인가?”에 대한 개선방안을 제시하고자 하는 연구입니다.

설문을 위해 소요기획발전방안에 대한 연구논문 37편을 분석하여 전문가들이 제시한 발전방안을 정리하였습니다. 발전방안 정리시 **PMTE 패러다임**을 기준으로 정리하였으며 본 설문은 이러한 발전방안의 중요도 분석을 위해 AHP 기법을 활용하고자 하여 작성한 설문입니다.

본 설문은 익명으로 처리되며 응답하신 내용은 학문적 연구 이외에는 절대로 사용하지 않을 것이며 보내주신 설문내용을 육군 소요기획발전을 위해 활용하고 소중히 다룰 것을 약속드립니다.

다시 한번 바쁘신 와중에도 시간을 할애하여 설문에 응해 주신 데 대해 진심으로 감사드리며 건강과 건승을 기원합니다.

2021년 5월 25일

지도교수 : 조선대학교 대학원 군사학과 교수 장상국

연구자 : 조선대학교 대학원 군사학과 박사과정 유은재

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

시스템엔지니어링 PMTE 패러다임

PMTE 패러다임은 J.Martin이 시스템엔지니어링 실행과 이론 간의 격차(Gap)를 해소하기 위한 심성 모형(mental model)으로 제안한 패러다임입니다.

PMTE 패러다임은 어떤 일을 수행하는 데 필요한 요소들을 정의한 것으로 어떤 업무가 성공적으로 수행되기 위해서는 가장 먼저 절차(Process)를 정의하고, 그 절차를 수행할 수 있는 방법론 또는 기법(Method)이 정의되어야 하며 기법만 가지고도 업무를 할 수도 있겠지만 보다 효율적으로 수행하기 위한 도구(Tool)를 활용해야 하고 이 기법과 도구가 잘 활용될 수 있는 환경(Environment)을 확보해야 한다는 것입니다.

절차(P)는 특정 목적을 달성하기 위한 과업의 논리적 순서로 어떻게 수행할 것인가보다는 무엇을 수행할 것인가를 정의하는 과정으로 인식할 수 있으며, 절차는 몇 개의 단계(phase)로 이루어지고 단계는 또 다른 하위 과업(task)과 활동(activity)들을 수반하게 됩니다.

예) 국방기획관리, 전투발전, 소요기획, 국방획득관리 등

방법(M)은 과업을 어떻게 수행할 것인가에 대한 기법(techniques)입니다. 방법은 절차와 도구간의 가교역할을 합니다. 절차와 도구들을 사용하기 위해서는 적절한 방법을 사용하여야 합니다.

예) 능력기반평가, 요구공학, 아키텍처, METL 등

도구(T)는 업무를 그래픽이나 흐름도 등으로 표현함으로써 이해관계자들이 효율적으로 의사소통을 할 수 있도록 해주는데 최근에는 컴퓨터 기반 도구의 활용이 보편화하고 있습니다.

예) 효과도분석(AHP), 통계분석 툴(SPSS, Excel 등), SWAT분석 등

환경(E)은 업무에 영향을 미치는 요소들로 컴퓨팅 환경, 의사소통 환경, 조직 환경, 물리적 환경 등이 있지만 가장 중요한 것은 전문조직과 인력의 확보와 지속적인 교육이 제공되어야 합니다.

예) 조직, 인력, 소통, 훈련, 전산 등

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

설 문 지

본 설문은 2부로 진행됩니다.
1부는 소요기획과 관련 설문응답자의 기본적인 사항에 대한 설문이고, 2부는 PMTE 패러다임으로 분석한 소요기획 발전방안에 대한 중요도 평가 설문입니다.

해당되는 설문 항목의 ☐ 안에 숫자 "0"을 타이핑하여 [0] 으로 의견을 제시하거나 ( )안에 의견을 기록하여 주시면 감사하겠습니다.

Ⅰ. 소요기획 일반 설문

1. 현재 신분은?

☐ 가. 현역 ☐ 나. 예비역 ☐ 다. 군무원 ☐ 라. 연구원
☐ 마. 기타( )

2. 과거 근무했던(현재 근무하고 있는) 소속은?

☐ 가. 병과학교 ☐ 나. 육군교육사령부 ☐ 다. 육군본부
☐ 라. 연구소 ☐ 마. 기타( )

3. 과거 근무했던(현재 근무하고 있는) 직책은?

☐ 가. 실무자 ☐ 나. 과장급 관리자 ☐ 다. 처장급 관리자
☐ 라. 기타( )

4. 과거 담당했던(현재 담당하고 있는) 업무는?

☐ 가. 개념연구 ☐ 나. 전력기획 ☐ 다. 시험평가 ☐ 라. 연구개발
☐ 마. 전력계획 ☐ 바. 분석평가 ☐ 사. 기타( )

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

5. 과거 담당했던(현재 담당하고 있는) 업무 수행 기간은?

☐가. 1년 ☐나. 2년이내 ☐다. 3년이내

☐라. 5년이내 ☐라. 10년이내 ☐마. 기타( )

6. 과거(현재) 업무수행시 소요제안(제기)서 작성 경험은?

☐가. 1건 ☐나. 2건 ☐다. 3건

☐라. 3건이상 ☐라. 없음

7. 학력과 전공은?<다수선택>

☐가. 학사(전공:) ☐나. 석사(전공 :)

☐다. 박사(전공 :) ☐라. 기타( )

8. 소요기획관련 보수교육을 받았는가?

☐가. 받았다. ☐나. 안 받았다.

① 교육을 받았다면 교육받은 기간과 기관과 교육과정은?

☐가. 1주이내(기관 :)

☐나. 2주이내(기관 :)

☐다. 3주이내(기관 :)

☐라. 4주이내(기관 :)

☐마. 기타(교육기간 : , 교육기관 : , 교육과정 :)

② 교육을 받지 않았다면 이유는?

☐가. 업무가 바빠서 ☐나. 눈치 보여서 ☐다. 교육에 대해 정보가 없어서

☐라. 기타( )

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

9. 소요기획 직위 근무자 장기간 근무방안(전문성 부여)에 대한 의견은?

☐가. 계획인사에 포함하지 말아야 한다. ☐나. 계획인사 기간을 연장해야 한다.

☐다. 소요기획 직위는 군무원으로 전환해야 한다.

☐라. 기타( )

10. 육군 소요기획 발전방안에 대한 의견은?

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. PMTE 패러다임에 의한 소요기획 핵심요소 중요도 평가

소요기획 발전방안에 대하여 연구한 37편의 논문에서 제시하고 있는 발전방안을 핵심 키워드 위주로 PMTE 패러다임에 의해 정리한 내용은 아래와 같습니다.

패러다임(대항목)		발전방안 핵심요소(소항목)
P(절차)		개념연구, 선행연구, 기술 소요기획, 기술 푸시 소요기획, 능력기반 평가, 신속획득제도
M(방법)		위협과 능력기반평가 혼합, 군 주도 운용요구서 작성, 전투발전 문서 정립, 수명주기모델, 시나리오작성
T(도구)		능력기반평가를 위한 기술관리 도구, 구체적인 분석 도구
E(환경)	조직	전투발전 조직(개념, 소요), 전문연구소 설립, 소요군지원 전문기관 신설
	소통	민간전문가의 참여 활성화, 민·관·군·산·학·연 커뮤티티, 운용자와 개발자 소통
	인력	인력운용 개방, 전문성 향상, 집단지성 활용

설 문 예 시

1. 위 표 패러다임의 P(절차)와 M(방법)의 상대적 중요도 비교
   - ①점은 P(절차)와 M(방법)이 동등하게 중요할 때
   - P(절차) 방향 ①~⑨는 P(절차)가 M(방법) 보다 더 중요하다고 생각 될 때
   - M(방법) 방향 ①~⑨는 M(방법)이 P(절차) 보다 더 중요하다고 생각 될 때
2. 점수의 의미는 ①점 : 둘이 동등하게 중요
   ③점 : 약간 중요(②점은 ①과 ③의 중간)
   ⑤점 : 강하게 중요(④점은 ③과 ⑤의 중간)
   ⑦점 : 매우 강하게 중요(⑥점은 ⑤와 ⑦의 중간)
   ⑨점 : 매우 강하게 더 중요(⑧점은 ⑦과 ⑨의 중간)

   * 해당되는 칸에 “0”표시를 하면 됩니다.

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
P(절차)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	M(방법)
					0													

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 대항목간의 상대적 중요도 평가

가. 소요기획 발전방안 대항목 중 각 질문에 나온 항목 간의 양측의 내용을 보시고 **소요기획 발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지** 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다.

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
P(절차)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	M(방법)

P(절차)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	T(도구)

P(절차)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)조직

P(절차)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)소통

P(절차)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)인력

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
M(방법)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	T(도구)

M(방법)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)조직

M(방법)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)소통

M(방법)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)인력

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
T(도구)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)조직

T(도구)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)소통

T(도구)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)인력

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
E(환경)조직	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)소통

E(환경)조직)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)인력

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
E(환경)소통	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	E(환경)인력

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 소항목간의 상대적 중요도 평가

가. PMTE 패러다임 P(절차) 하위 발전방안 항목에 대한 평가입니다. 각 질문에 나온 발전방안 간의 양측의 내용을 보시고 소요기획발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다. 하위발전방안 6가지를 요약하여 설명하면 아래와 같습니다.

개념연구 : 미래 전투수행개념 연구 절차를 체계화하여 소요를 창출해야 한다.
선행연구 : 소요제안 하기 전에 선행연구를 통해서 소요를 기획해야 한다.
기술소요기획 : 과학기술의 발전속도가 빠르기 때문에 플랫폼 소요기획보다는 핵심기술 소요기획을 소요군이 하여야 한다.
기술푸시 소요기획 : 수요견인 소요기획과 기술주도 소요기획을 혼합한 소요기획을 하여야 한다.
능력기반평가 : 육군 능력기반평가를 구체화하여 절차에 포함하여야 한다.
신속획득제도 : 민간주도 개발한 무기체계를 군에서 시범 사용 후 평가하여 신속하게 획득할 수 있는 제도를 도입하여야 한다.

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
개념연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	선행연구

개념연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	기술소요기획

개념연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	기술푸시 소요기획

개념연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	능력기반평가

개념연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	신속획득제도

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
선행연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	기술소요기획

선행연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	기술푸시 소요기획

선행연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	능력기반평가

선행연구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	신속획득제도

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
기술소요기획	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	기술푸시 소요기획

기술소요기획	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	능력기반평가

기술소요기획	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	신속획득제도

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
기술푸시 소요기획	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	능력기반평가

기술푸시 소요기획	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	신속획득제도

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
능력기반평가	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	신속획득제도

나. PMTE 패러다임 M(방법) 하위 발전방안 항목에 대한 평가입니다. 각 질문에 나온 발전방안 간의 양측의 내용을 보시고 소요기획발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다. 하위발전방안 5가지를 요약하여 설명하면 아래와 같습니다.

위협과 능력기반평가 혼합 : 위협과 능력기반평가 방법 혼합하는 방법 적용
운용요구서 작성 : 소요기획시 소요군 주도하 운용요구서 작성
전투발전문서 정립 : 전투발전문서체계를 정립해야한다.
수명주기모델 : 과학기술의 발전에 따라 무기체계가 복잡해지므로 시스템엔지니어링의 수명주기모델을 적용하여 소요를 기획해야한다.
시나리오작성 : 시나리오를 작성하여 무기체계 운용개념을 명확히 정립하여 소요기획 해야한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
위협과 능력 기반평가 혼합	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	운용요구서 작성

위협과 능력 기반평가 혼합	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전투발전 문서 정립

위협과 능력 기반평가 혼합	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	수명주기 모델

위협과 능력 기반평가 혼합	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	시나리오 작성

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
운용요구서 작성	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전투발전 문서 정립

운용요구서 작성	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	수명주기 모델

운용요구서 작성	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	시나리오 작성

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
전투발전 문서 정립	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	수명주기 모델

전투발전 문서 정립	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	시나리오 작성

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
수명주기 모델	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	시나리오 작성

다. PMTE 패러다임 T(도구) 하위 발전방안 항목에 대한 평가입니다. 각 질문에 나온 발전방안 간의 양측의 내용을 보시고 소요기획발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다. 하위발전방안 2가지를 요약하여 설명하면 아래와 같습니다.

능력기반평가 도구 : 능력기반 평가시 능력평가를 위한 도구 개발
모의 분석 도구 : 무기체계 성능검증을 위한 모의 분석 도구 개발

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
능력기반 평가도구	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	모의분석 도구

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

라. PMTE 패러다임 E(환경) 조직 하위 발전방안 항목에 대한 평가입니다. 각 질문에 나온 발전방안 간의 양측의 내용을 보시고 소요기획발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다. 하위 발전방안 4가지를 요약하여 설명하면 아래와 같습니다.

전투발전 개념조직 보강 : 전투수행개념을 연구하는 조직 보강 전투발전 소요조직 보강 : 전투발전 소요기획조직 보강 전문기관 신설 : 소요군의 소요기획을 전문적으로 지원하는 기관 신설

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
전투발전 개념조직보강	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전투발전 소요조직보강

전투발전 개념조직보강	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전문기관신설

전투발전 소요조직보강	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전문기관 신설

마. PMTE 패러다임 E(환경) 소통 하위 발전방안 항목에 대한 평가입니다. 각 질문에 나온 발전방안 간의 양측의 내용을 보시고 소요기획발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다. 하위발전방안 3가지를 요약하여 설명하면 아래와 같습니다.

민간전문가의 참여 : 소요기획시 민간전문가 참여 민·관·군·산·학·연 커뮤티티 : 민·관·군·산·학·연 커뮤티티 구성 소요기획 지원 운용자와 개발자 소통 : 무기 운용자와 무기 개발자의 소통 제도화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
민간전문가 참여	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	민·관·군·산·학·연 커뮤티티

민간전문가 참여	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	운용자와 개발자 소통

민·관·군·산·학·연 커뮤티티	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	운용자와 개발자 소통

바. PMTE 패러다임 E(환경) 인력 하위 발전방안 항목에 대한 평가입니다. 각 질문에 나온 발전방안 간의 양측의 내용을 보시고 소요기획발전을 위해 어떤 항목이 더 중요한지 상대적 중요도를 비교, 평가하여 주시기 바랍니다. 하위발전방안 3가지를 요약하여 설명하면 아래와 같습니다.

인력운용 개방 : 소요기획 근무자를 군무원, 민간과학자 등으로 개방 전문성 향상 : 소요기획 근무자들의 전문성 향상을 위한 교육, 보직 관리 등 시행 집단지성 활용 : 브레인스토밍같이 다수 인원의 지성 활용 시스템 구축

	← 매우 강하게 중요								동등하게중요	매우 강하게 중요 →								
인력운용개방	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전문성 향상

인력운용개방	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	집단지성활용

전문성 향상	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	집단지성활용

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 소요기획 발전방안에 대한 추가 의견

PMTE 패러다임의 기준으로 소요기획 발전방안에 대한 추가적인 의견이 있으면 아래에 표의 '발전방안'에 기술해 주시면 감사하겠습니다.

패러다임		발 전 방 안
P(절차)		
M(방법)		
T(도구)		
E(환경)	조직	
	소통	
	인력	

"대단히 수고하셨습니다."

바쁘신 중에도 설문에 응하여 주셔서 진심으로 감사합니다.