

# 소요결정 이후의 무기체계 운용요구서(ORD) 작성 프레임 연구

이 정 열<sup>\*,1)</sup>

<sup>1)</sup> 육군3사관학교 국방관리학과(경제)

## A Study on the Framework of Operational Requirements Document(ORD) for Weapons System after Requirements Decision

Jeongyeol Lee<sup>\*,1)</sup>

<sup>1)</sup> The Korea Army Academy at Yeong-Cheon, Department of Defense Management, Korea

(Received 22 November 2019 / Revised 8 January 2020 / Accepted 29 January 2020)

### ABSTRACT

Delivering the weapons system requirements of the military to the acquirer is an essential activity for the development of the defense industry as well as the successful acquisition of a weapons system. In order to ensure successful delivery of requirements, the creation of a weapons system Operational Requirements Document(ORD) has been mandated since 7. 2013.

However, according to the results of a study which analyzes recently-created ORD, a number of problems are occurring. For one, some items in created ORDs differ from what the ORD template requires. In addition, the overall mission area of the weapons system to be acquired and the core parts(operation performance, system performance, and core performance) of ORD are being poorly recorded.

In response, this study presented a framework(focused on a creating method of overall contents and core parts) for the creation of ORDs which can solve the problems that arose during ORD creation in the past.

Key Words : Operational Requirements Document(운용요구서), Weapons System Acquisition(무기체계 획득), Requirements Planing(소요기획)

### 1. 서론

전 세계적으로 방위산업의 개념은 군수산업, 병기산업, 전쟁산업 등으로 광범위하게 정의되고 있다<sup>[1]</sup>. 한

국의 방위사업법에서는 방위산업을 “방위산업 물자를 생산하거나 연구개발하는 업”으로 정의하며<sup>[2]</sup>, 한국의 방위산업은 1970년 8월 국방과학연구소의 창설과 1971년에 시작된 번개사업을 기점으로 시작된 이래 2019년 현재까지 약 50년에 이르는 역사를 보유하고 있다.

한국의 방위산업은 지난 약 50년간 다양한 목적으로 번개사업 및 울곡사업, 방위력개선사업, 방위사업

\* Corresponding author, E-mail: semiexpert@naver.com  
Copyright © The Korea Institute of Military Science and Technology

등의 다양한 명칭으로 추진되었지만 모두 군사상의 요구사항 즉, 소요를 충족시키기 위한 산업이라는 공통점을 가지고 있다<sup>[3]</sup>. 따라서 소요군의 명확한 무기체계 요구사항을 획득자에게 정확하게 전달하는 것은 방위산업의 육성과 함께 성공적인 무기체계 획득을 위한 필수 활동이다.

지난 약 50년간의 방위산업 역사 속에서 군의 무기체계 소요제기 제도를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 방위산업이 시작된 1970년부터 이후 1980년대까지는 선진국의 무기체계를 모방하며 성능 및 기능 중심의 소요를 제기하였고, 1980년대 이후에는 한국의 독자적인 무기소요가 증가함에 따라서 작전운용성능(ROC : Required Operational Capability) 중심의 소요제기를 시작하였다. 1990년대 이후에는 기존의 ROC위주 소요제기에서 한걸음 더 나아가 RAM(Reliability Availability Maintainability) 목표값, 종합군수지원 요소를 세부적으로 제시할 필요성이 점점하였다. 그리고 2006년 방위사업청의 개청 이후에는 무기체계의 운용자와 획득자가 분리됨으로 인해 운용자인 소요군이 요구사항을 명확히 제시하지 않으면 획득자인 방위사업청 및 개발기관들이 연구개발 및 시험평가 등에서 많은 어려움을 겪게 되었다<sup>[4]</sup>.

이러한 어려움을 해결하기 위해 2008년에 조직된 국방획득개선단은 Fig. 1과 같은 연구결과를 제시하며 단계적 요구사항 개발 프로세스를 적용할 것을 권고하였고, 그 주요내용은 기존의 요구사항 개발 프로세스(ROC→개발규격)를 새로운 프로세스[ROC→운용개념서(OCD : Operational Concept Document)→ORD→시스템규격→개발규격]로 개선하는 것이었다.

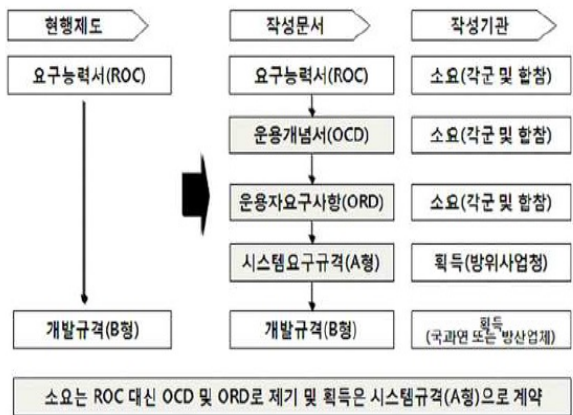


Fig. 1. A new process of requirements development<sup>[5]</sup>

국방획득개선단에서 제시한 단계적 요구사항 개발 프로세스 중 가장 핵심적인 부분은 무기체계의 연구개발 시 ORD\*를 작성하는 것이었다. ORD에는 OCD의 핵심내용인 운용개념 및 시나리오가 포함되고, 운용형태요약/임무유형(OMS/MP : Operational Mode Summary / Mission Profile)이 포함되어 RAM 목표값 설정과 종합군수지원요소 개발이 가능해지기 때문이다.

또한 ORD가 작성되면 소요군의 구체적인 요구사항을 획득자에게 제시할 수 있게 되고, 이는 운용자와 획득자가 분리되어 나타나는 문제들을 사전에 해소하고, 연구개발 기간 및 비용을 절감하게 하며, 개발완료 후 시험평가의 기준을 제공할 수 있게 한다<sup>[4]</sup>.

그러나 2008년 국방획득개선단의 권고에도 불구하고 소요제기자인 소요군의 작성능력 미성숙, 작성항목별 책임 및 주체 지정 문제 등의 여러 제한사항으로 인해 ORD의 작성은 2012년까지 지연되었다.

그러던 중 결국 2013년 7월이 되어서야 방위사업관리규정의 개정을 통해 ORD의 작성항목과 작성의 의무화 항목이 제시되었고, 이때부터 본격적인 ORD의 작성이 시작되었다<sup>[4]</sup>.

하지만 ORD 작성의 의무화 이후 작성된 ORD를 연구한 결과에 따르면, 일부 항목이 무기체계 ORD template에서 요구하는 항목과 다르고, 획득할 무기체계의 전반적인 임무영역과 ORD의 핵심내용(운용성능·체계성능·핵심성능 파라미터)이 부실하게 작성되고 있는 문제가 다수 식별되었다<sup>[4]</sup>.

따라서 본 연구에서는 과거의 ORD 작성과정에서 발생한 문제들을 해결할 수 있도록 전반적인 ORD 작성방안을 제시하고, 부실하게 작성되고 있는 ORD 핵심내용의 작성방안을 제시하는 하나의 ORD 작성 프레임틀을 제시하였다.

## 2. 무기체계 운용요구서(ORD) 작성 실태

먼저 ORD의 표준 작성항목은 다음의 Table 1과 같고, ORD의 작성 실태는 방위사업관리규정 상에서 그 작성이 의무화 된 2013년을 기준으로 하여 2013년 이전과 2014년 이후로 구분하여 살펴볼 수 있다.

\* 소요 무기체계의 임무요구 충족에 필요한 세부적인 운용능력을 기술한 문서로서 군요구도 설정 및 시험 평가 기준으로 활용된다.

Table 1. The ORD template<sup>[7]</sup>

구분	세부항목
1. 운용능력 개요	가. 체계 필요성 나. 전반적인 임무영역 다. 체계 설명 라. 체계분석 내용 마. 체계 임무 바. 운용개념
2. 위협	가. 위협요소 나. 위협환경
3. 현 체계 제한사항	가. 취약점 나. 취약점 해결을 위한 신규 요구능력
4. 요구능력	가. 운용성능 파라미터(임계·목표치) 나. 핵심성능 파라미터 (미 충족 시 인수불가 성능 기술) 다. 체계성능 1) 임무 시나리오 2) 체계성능 파라미터(핵심성능 *표시) 3) 상호운용성 4) HMI요구사항 5) 군수지원 요구사항(가용·신뢰·정비성)
5. 체계지원	가. 정비지원 나. 보급지원 다. 지원장비 라. 교육훈련 마. 운송방법
6. 전력구조	가. 소요량(예비/훈련용 포함) 나. 운용조직 및 운용자 수
7. 획득일정	가. 전력화 시기
8. 부록	가. OMS/MP 나. 체계분석 세부내용 다. 용어 및 약어

먼저 2013년 이전에는 상황에 따라 범규상의 근거 없이 ORD 또는 OMS/MP를 작성하고 있었다. 실제 방위사업청 개청 이후 매년 추진하는 200여개의 사업 중 TA-50 및 M-SAM 등 26개 사업은 ORD를 작성하고, 차기전차 및 장보고-III 등 16개 사업은 OMS/MP만 작성하였으며, 한국형기동헬기 사업 등 5개 사업은 ORD와 OMS/MP를 모두 작성하였다<sup>[4]</sup>.

이와 같이 ORD 또는 OMS/MP 중 하나만 작성하면 개발자의 입장에서 소요군의 요구도를 명확히 알 수 없다. 즉, ORD만 작성하면 운용 및 정비 소요의 정량적 제시가 제한되고, OMS/MP만 작성하면 개발단계의 군 요구도 분석이 제한된다. ORD 작성양식의 부록에 OMS/MP를 포함시키는 이유가 바로 여기에 있다.

반면 2014년 이후에는 대체로 방위사업관리규정에서 제시하는 ORD 표준 작성항목을 준용하여 작성하고 있었다. 하지만 최근(2014년~2016년)에 무기체계 연구개발을 위해 작성된 ORD를 분석한 선행연구 결

과에 따르면, 큰 틀에서 표준화된 작성항목에 따라 작성하고는 있지만 일부항목이 ORD 작성항목에서 요구하는 내용과 다르고, 획득할 무기체계의 ‘전반적인 임무영역’이 ‘체계임무’와 ‘운용개념’의 반복기술에 불과하며, ORD의 핵심내용(운용성능·체계성능·핵심성능 파라미터 설정)이 부실하게 작성되는 등 작성의 연계성이 취약하다는 점이 식별되었다<sup>[6]</sup>.

여기서 ORD의 핵심내용인 3가지 성능의 개념을 살펴보면, 운용성능 파라미터는 소요군의 입장에서 요구되는 능력(또는 속성)을 임무 및 기능 관점에서 정의해야 하고, 체계성능 파라미터는 사거리, 정확성, 속도 등 구체적인 성능을 정의해야 하며, 핵심성능 파라미터는 체계성능 파라미터 중 가장 중요하거나 필수적인 성능을 (\*)로 표시해야 한다<sup>[6]</sup>.

하지만 최근에 작성된 ORD의 3가지 성능을 나타낸 Table 2를 살펴보면, 운용성능 파라미터는 체계성능 파라미터와 같은 내용을 기술하고 있고, 특히 핵심성능 파라미터는 운용성능 파라미터를 모두 충족하라는 무리한 요구내용을 기술하고 있다. 이는 소요군(운용자)이 획득자에게 장차 획득할 무기체계가 가진 모든 성능을 완벽히 달성하라는 요구로서 이와 같은 무리한 요구사항으로 인해 개발의 기간연장 및 비용초과 등의 심각한 문제가 초래될 수 있다.

Table 2. A poor sample of performance parameters<sup>[6]</sup>

4. 요구 능력			
가. 운용성능 파라미터			
디지털 가능자	기능	값	설명 이유
	크기	OO	• 체계개발 관 구체화
	중량	OO	• 중량 O이하 고려
	위치오차	OO	• 원형공산오차 기준 OO 이하
	조준오차	OO	• O(1σ) 이하
	관측장비	OO	• 인지거리 : 주간OO, 야간OO • 레이저거리 : 주간OO, 야간OO

나. 핵심성능 파라미터 : 운용성능 파라미터 모두 충족

다. 체계성능

1. 디지털가능자

가) 디지털가능자의 무게는 O 이하여야 한다.

나) 위치오차는 CEP OO이하이어야 한다.

다) 조준오차는 O 이하이어야 한다.

2. 관측장비 : 인지거리는 주간 OO, 야간 OO 이상

따라서 ORD의 1장 운용능력 개요 중 나항 ‘전반적인 임무영역’과 4장 요구능력 중 가~다항 ‘운용·핵심·체계성능 파라미터’를 어떻게 도출하여 기술할 것인지에 대한 분석방안의 마련이 시급하다.

### 3. 국방소요기획 문서체계와 국방획득 절차

국방전력발전업무훈령에서 제시하는 각 국방소요기획 문서들의 개념은 다음과 같다.

소요제기서는 소요제기기관이 연중 수시로 필요성, 운용개념, 전력화시기, 작전운용에 필요한 성능 등을 포함한 구체적인 소요를 소요결정기관에 제기하는 문서이고, 장기전력소요서는 소요결정기관이 연중 수시로 장기전력소요(F+8~F+17)를 결정하는 문서로서 선행연구 및 탐색개발의 근거를 제공하는 문서이다. 중기전력소요서는 소요결정기관이 연중 수시로 중기전력소요(F+3~F+7)를 결정하는 문서로서 장기에서 중기로 전환되는 전력소요(F+7), 중기대상기간 중에 신규소요로 반영하기 위한 중기전력의 소요 및 수정소요가 포함되며, 체계개발의 근거를 제공하는 문서이다<sup>[8]</sup>.

ORD의 작성에 영향을 미치는 국방소요기획 문서의 시작은 소요제기기관(소요군)에서 제시하는 소요제기서이고, 소요제기서를 토대로 합참의 합동참모회의를 통해 소요가 결정되면 장기 및 중기 전력소요서가 작성된다. 그리고 소요결정 이후에는 장기 및 중기 전력소요서가 ORD 작성에 영향을 미치게 되며 OMS/MP와 RAM 값은 ORD의 일부로 포함되어 작성된다<sup>[8]</sup>.

위에서 설명한 국방획득 절차상 소요결정 이후의 ORD의 작성시기를 살펴보면 다음의 Fig. 2와 같다.

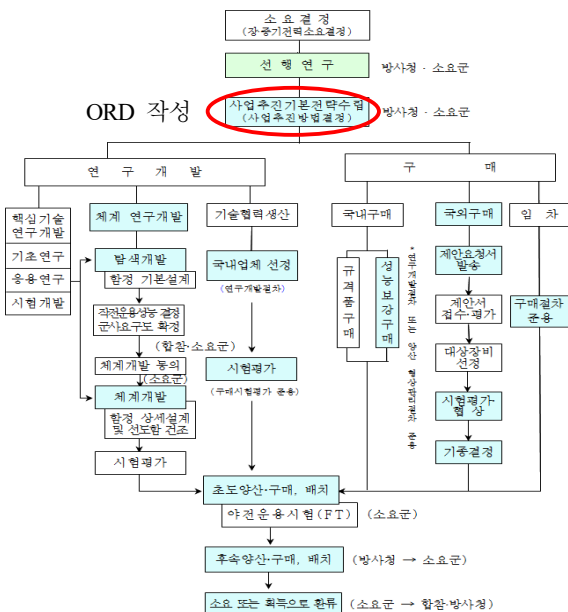


Fig. 2. The defence acquisition process<sup>[8]</sup>

### 4. 소요결정 이후의 무기체계 운용요구서(ORD) 작성 프레임

#### 4.1 전반적인 ORD의 작성방안

본 연구에서 선행연구<sup>[4]</sup>를 토대로 국방전력발전업무훈령 및 방위사업관리규정 상의 변화된 절차를 적용하여 제시하는 소요결정 이후 전반적인 ORD 작성방법은 Fig. 3 및 Fig. 4와 같다.

먼저 Fig. 3의 소요기획문서 간 컨텍스트(context)를 고려한 ORD 작성의 흐름은 다음과 같다. 소요제기서를 시초로 전력소요서가 작성되면 그것을 토대로 운용개념 및 임무분야 분석, 교리연구를 수행한 후 운용시나리오 및 전·평시 OMS/MP를 작성하여 OMS/MP 문서를 완성한다. 그 후 OMS/MP를 토대로 전·평시 OMS/MP와 야전 유사체계의 운용실적을 분석하여 종합군수지원 및 RAM 목표값을 도출한다. 끝으로 앞서 작성된 전력소요서, OMS/MP, 종합군수지원 및 RAM 목표값, 기타 체계분석 결과를 활용하여 연계성이 확보된 ORD를 작성할 수 있다.

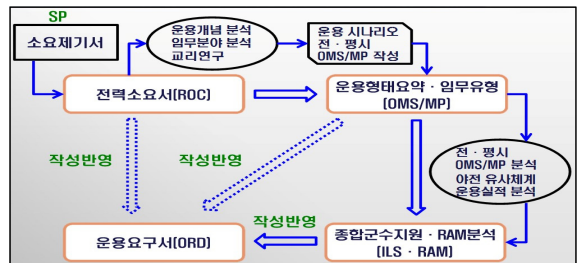


Fig. 3. The document context for ORD

이러한 ORD 작성흐름에 따른 각 소요기획 문서들과 ORD 작성항목 간의 연관관계는 Fig. 4와 같다.

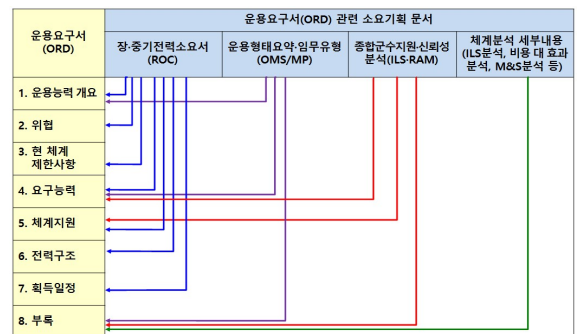


Fig. 4. A relation diagram for ORD

OMS/MP는 ORD의 작성항목 중 1장 운용능력 개요, 4장 요구능력, 8장 부록의 작성에 기여하고, 종합군수 지원 및 RAM 목표값은 ORD 작성항목 중 4장 요구능력, 5장 체계지원, 8장 부록의 작성에 기여한다.

이러한 전반적인 ORD 작성방법을 적용하면 ORD 표준항목의 상당 부분을 작성할 수 있으며, 그 작성사례 중 몇 가지 예를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 1장 운용능력 개요 중 바항 ‘체계임무’ 항목은 전력소요서의 2장 필요성 중 가항 ‘대응방안’, 나항 ‘기대효과’와 3장 편성 및 운영개념의 나항 ‘운영개념’ 그리고 OMS/MP의 ‘운용형태요약(OMS)’ 항목을 참고하여 작성한다.

또한 3장 현 체계 제한사항 중 나항 ‘취약점 해결을 위한 신규 요구능력’ 항목은 전력소요서의 2장 필요성 중 가항 ‘위협요소’와 나항 기대효과’ 그리고 5장 작전운용능력 중 가항 ‘주요 작전운용능력’, 나항 ‘합동성 및 상호운용성’ 항목을 참고하여 작성한다.

#### 4.2 ORD 핵심내용의 작성방안

앞서 최근 ORD 작성실태에 관한 선행연구 결과를 통해 살펴본 바와 같이 ORD 작성이 의무화된 2014년 이후에는 그 표준항목에 따라 작성되고 있지만 그 핵심항목들의 작성이 부실하다. 특히 1장 운용능력 개요 중 나항 ‘전반적인 임무영역’은 마항 ‘체계임무’와 바항 ‘운영개념’을 반복하여 기술하고 있고, 4장 요구능력 중 가~다항 ‘운용·핵심·체계성능 파라미터’는 3가지 성능 파라미터가 사실상 구분되지 않는 동일한 내용을 기술함에 따라 작성분량만 많아질 뿐 그 내용의 연계성 및 차별성이 매우 취약하다.

이에 본 절에서는 선행연구<sup>[6]</sup>의 대화력전 분석 사례의 연장선에서 2030년에 전력화되어 육군의 대화력전에 참여하게 될 ‘차기 4.2” 박격포’라는 가상의 무기체계 ORD를 상정하고, ‘전반적인 임무영역’ 및 ‘운용·핵심·체계성능 파라미터’ 항목에 대하여 항목 간 연계성과 차별성이 확보된 작성방안을 제시한다.

##### 4.2.1 전반적인 임무영역 작성방안

한국의 무기체계 ORD는 2003년 이전까지 미국 국방부에서 적용하던 소요창출체계(RGS : Requirements Generation System)의 ORD로부터 벤치마킹한 무기체계 소요기획 문서이고, 미국 국방부의 ORD 가이드에 따르면 이 항목은 무기체계가 수행할 전반적인 임무수행 범위와 능력격차를 보완하기 위한 임무들을 중

합적으로 기술하는 항목으로서 ‘임무영역평가(MAA : Mission Area Assessment)’와 ‘임무요구분석(MNA : Mission Needs Analysis)’을 거쳐 작성된다<sup>[6]</sup>.

먼저 MAA와 관련하여 한국 합참의 “OO기획서”에 따르면 미래전은 효과위주의 작전이 수행되고, 대화력전은 합동과제 달성을 위해 전략적·작전적·전술적 수준으로 하향식 임무영역을 설정하고 있다<sup>[6]</sup>.

이어서 MNA를 위해 2030년 시점의 MAA를 토대로 전략적·작전적·전술적 임무영역에 대한 전장환경 및 적 능력을 분석한 후 아군의 현재 능력을 대입함으로써 2030년에 요구되는 아군의 대화력전 능력수준을 정한다. 그리고 요구되는 능력과 현재 능력의 차이를 도출하면 2030년에 전력화될 ‘차기 4.2” 박격포’가 어떤 능력을 주로 갖춰야 하는지를 판단할 수 있다. 이러한 대화력전 MNA 결과의 예시는 Fig. 5와 같다.

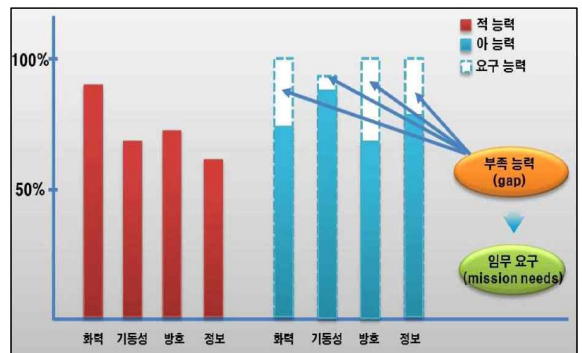


Fig. 5. A sample of MNA result<sup>[6]</sup>

위 그림을 통해 2030년에 전력화될 ‘차기 4.2” 박격포’는 다른 능력에 비해 화력 및 방호 능력을 우선적으로 갖춰야 한다는 것을 알 수 있고, 화력 및 방호 능력을 보완하기 위해 군의 작전개념을 바탕으로 소요군 입장의 임무요구 도출이 이루어져야 한다.

이때 전력소요서를 기반으로 군의 작전개념을 적용한 임무요구가 도출되면 그것이 곧 ORD 1장 운용능력 개요 중 마항 ‘체계임무’가 되는 것이다. 일반적으로 대화력전을 수행하기 위한 무기체계의 임무는 ‘장사정화’, ‘폭발력’, ‘정확성’, ‘생존성’, ‘내구성’ 등이 존재할 수 있다.

미국의 ORD 가이드로 살펴본 바와 같이 실제 전반적인 임무영역의 작성 시 ‘체계임무’나 ‘운영개념’의 반복기술 수준에서 벗어나기 위해서는 개별 체계임무가 아닌 전반적인 임무수행 범위와 부족한 능력의 보

완개념을 포함하여 기술해야 한다. 따라서 본 연구에서는 ‘차기 4.2” 박격포’의 소요를 제기·결정·검증한 소요군 전문가를 대상으로 실증분석 자료를 수집한 후 AHP(Analytic Hierarchy Process)<sup>[9]</sup> 기법을 적용하는 2단계의 전반적인 임무영역의 작성방안을 제시한다.

먼저 1단계로서 도출된 ‘체계임무’를 MNA 결과로 구분된 4가지 능력분야(화력, 기동성, 방호, 정보)로 그룹화하여 상호 비교대상이 되는 대안요인을 선정한다. 다음 2단계로서 소요군 전문가들에게 상호 비교대상이 되는 대안요인 간의 쌍대비교를 수행토록 함으로써 실증분석 자료를 수집하고, 그 결과에 AHP 기법을 적용하여 능력그룹별 대안요인들 간의 우선순위를 결정한다. 다음의 Table 3은 AHP기법을 적용한 ‘차기 4.2” 박격포’ 임무 우선순위 도출의 사례를 나타낸다.

Table 3. An example of mission priority

임무영역 구분	세부 임무요소	중요도 (가중치 기하평균)	임무 우선순위
화력	장사정화	0.159	1
	폭발력	0.091	3
	정확성	0.123	2
기동성	:	:	:
방호	운용지 생존성	0.098	3
	체계 내구성	0.128	2
	방탄력	0.145	1
정보	:	:	:

Table 3의 분석결과를 통해 중요도 및 우선순위가 높은 임무는 화력 임무영역 중에서는 장사정화, 정확성, 폭발력 관련 임무의 순서이고, 방호 임무영역 중에서는 방탄력, 내구성, 생존성 관련 임무의 순서인 것을 알 수 있다.

따라서 실제 전반적인 임무영역의 작성 시 화력 임무영역에 대한 작성사례는 다음의 Table 4와 같다.

Table 4. An example of overall mission area

<p>예 미래 00박격포의 전반적인 임무영역은 다음의 4가지로 구분할 수 있다</p> <p>1. 화력 : 미래 00박격포는 2030년대에 적(잠재적 위협국 포함) 보다 열세일 것으로 예측되는 화력분야를 보강하기 위해 아래의 임무를 수행해야 한다.</p> <p>가. 장사정화 : 00박격포는 2030년대 확장될 전장지역을 고려하여 기존 및 유사 체계보다 1.3배의 장거리 사격임무를 수행할 것이다.</p> <p>나. 폭발력 : ..... 다. 정확성 : .....</p> <p>라. 2030년대 박격포 사격의 승수효과 달성 및 <b>화력분야를 보강하기 위한 다양한 임무 중에서 그 중요도 및 우선순위를 고려하여 장사정화, 정확성, 폭발력 관련 임무 순으로 수행해야 한다.</b></p>
--

4.2.2 운용·핵심·체계성능 파라미터 작성방안

운용·핵심·체계성능 파라미터와 관련하여 미국 국방부의 RGS에서는 다음과 같이 정의하고 있다.

장차 획득할 무기체계에 대하여 운용성능 파라미터는 요구되는 능력 및 속성을 임무 및 기능 관점에서 기술하는 것이고, 체계성능 파라미터는 운용성능의 충족을 위해 성능의 관점에서 사거리, 속도, 정확성 등을 기술하는 것이며, 핵심성능 파라미터는 체계성능 파라미터 중 전반적인 능력의 달성에 가장 필수적인 성능을 선정(\*표시)하는 것이다<sup>[6]</sup>.

이러한 개념을 토대로 앞의 MNA를 거쳐 식별된 화력분야의 ‘장사정화’ 관련 임무에 대한 운용(OI) 및 체계(SI) 성능 파라미터의 도출사례는 Fig. 6과 같다.

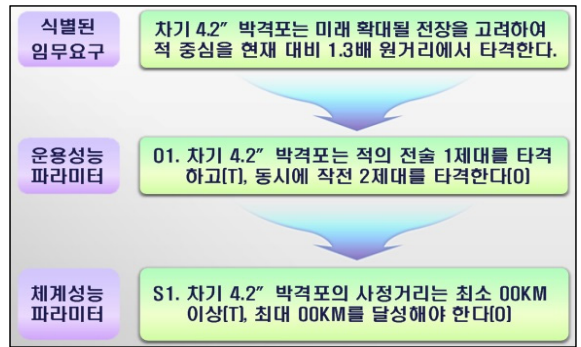


Fig. 6. The example of operation and system parameters

Table 1의 ORD template에 따르면 운용성능 파라미터는 임계치(T)와 목표치(O)로 구분하여 기술해야 한다. 따라서 차기 4.2” 박격포의 운용성능 파라미터는 현재 사거리보다 1.3배 확대될 전장을 고려하여 아군과 근접한 적 전술 1체대의 타격임무를 임계치(T)로 설정하고, 그보다 원거리에 위치한 적 작전 2체대의 타격임무를 목표치(O)로 설정하여 기술하면 된다.

그리고 체계성능 파라미터는 운용성능 파라미터의 충족을 위한 구체적인 성능을 기술해야 하므로 적 전술 1체대 중심까지의 사거리를 임계치(T)로 설정하고, 적 작전 2체대 중심까지의 사거리를 목표치(O)로 설정하여 기술하면 된다.

마지막으로 핵심성능 파라미터는 체계성능 파라미터 중 필수적인 성능을 식별하는 것인데, 이는 다양한 체계성능들 중 어떤 성능이 MNA 결과 부족한 능력 분야로 판단된 화력 및 방호 능력을 많이 보강할 수

있느냐를 선택하는 문제로 귀결된다고 할 수 있다.

하지만 소수의 의사결정자가 체계성능들 중 임의로 핵심성능을 선택한다면 그 타당성에 대한 합리적 의심과 결과에 대한 책임이 따르기에 그 문제의 해결이 어렵고, 따라서 정량적·객관적인 분석방법이 필요하다. 이에 본 연구에서는 ‘차기 4.2’ 박격포’의 소요를 제기·결정·검증한 소요군 전문가들을 대상으로 실증분석 자료를 수집한 후 다수의 선택기준 요인(화력, 기동성, 방호, 정보)을 동시에 고려하여 수평적 경쟁관계에 있는 요소(체계성능)들 간의 우열을 판별할 수 있는 다차원척도법(MDS : Multi-dimensional Scaling)<sup>[10]</sup>을 적용한 3단계의 핵심성능 결정방안을 제시한다.

먼저 1단계로서 소요군 전문가들이 다수의 체계성능 파라미터 간의 상호 유사성 및 적합성을 평가한 결과를 MDS 분석도구에 입력하여 이상적인 파라미터 간의 최단거리 산출을 위한 최적화 과정을 거치면 각 파라미터들의 2차원 평면상 좌표를 Table 5와 같이 도출할 수 있다. 그리고 그 좌표를 2차원 평면상에 나타낸 가상의 사례는 Fig. 7\*과 같다.

Table 5. An example of parameter coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Stimulus Coordinates Dimension	
		1	2
1	SC1	1.2867	-1.3059
2	SC2	1.7030	-.6126
3	SC3	1.2752	.1725
4	SC4	.8604	1.1127
5	SC5	.3893	.5724
6	SC6	1.9495	.1194
7	SC7	.3509	.2156
8	SC8	-1.4238	.9373
9	SC9	-.9631	-.2731
10	SC10	-1.7996	.5465
11	SC11	-.8361	.4185
12	SC12	-1.3815	-.8268
13	SC13	.4081	1.1440
14	SC14	-.1336	-.8936
15	SC15	-1.6789	-.2371
16	SC16	-.0066	-1.0898

여기서 Table 5와 Fig. 7은 ‘차기 4.2’ 박격포’의 체계성능 파라미터가 16개(SC1~SC16)라고 가정하고, 각 파라미터의 유사성 및 상이성 평가(가상) 결과를 적용하여 분석도구(SPSS의 ALSICAL)를 통해 분석한 결과이다.

Fig. 7에 표시된 타원 내에 포함되는 파라미터들은 서로 유사한 임무를 수행한다고 평가받은 파라미터이

\* x축과 y축은 가상의 4사분면 상에 각 체계성능 파라미터의 좌표를 표현(+ & +, + & -, - & +, - & -)하기 위해 2차원(+, -)으로 구분된 위치를 나타내는 기준선이다.

고, 직선거리상 멀리 떨어진 파라미터들은 서로 상이한 임무를 수행한다고 평가받은 파라미터이다. 이때, Fig. 7 좌측하단의 Stress 및 적합계수(RSQ) 값으로 분석모형의 적합도 및 오차의 정도를 검정할 수 있는데 일반적으로 Stress값이 0.2이내이고, 적합계수(RSQ)값이 0.6이상일 경우 적합한 것으로 인정한다<sup>[11]</sup>.

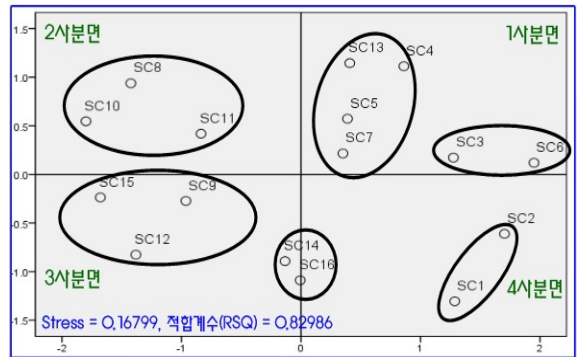


Fig. 7. The example parameters in two-dimensional space

2단계로서 필요능력(화력, 기동성, 방호, 정보)의 보강 측면에서 각 체계성능 파라미터들이 얼마나 적합한지에 대하여 소요군 전문가들이 1단계에서 평가한 결과를 바탕으로 4가지 필요능력의 속성점수를 각각 부여(5~1점)하고, 4가지 속성점수의 평균값을 산출한다. 속성점수의 부여 시에는 특정 속성의 보강 정도에 따라 16개 체계성능 파라미터를 5개의 그룹으로 구분하고, 그 속성이 많이 보강될수록 높은 점수를 부여한다<sup>[12]</sup>. 다음의 Table 6은 ‘화력’ 속성점수 부여 사례를 나타낸다.

Table 6. An example of giving properties score

구분	Group1 (5점)	Group2 (4점)	Group3 (3점)	Group4 (2점)	Group5 (1점)
화력 속성	SC 1·2	SC 3·6·14·16	SC 4·5·7·13	SC 9·12·15	SC 8·10·11

마지막 3단계로서 Fig. 8과 같이 각 체계성능 파라미터의 2차원 평면상 좌표값을 독립변수로 지정하고, 그 필요능력 속성점수의 평균값을 종속변수로 지정하여 회귀분석을 수행하면 1단계 분석 결과에 2단계 분석 결과를 매핑(mapping) 할 수 있다<sup>[13]</sup>.

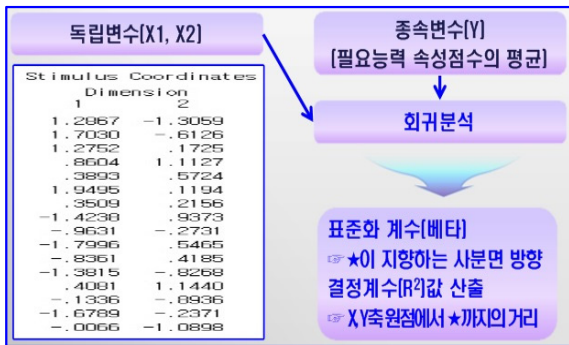


Fig. 8. An example of mapping process

이를 통해 최종적으로 16개의 파라미터들이 필요능력(화력, 기동성, 방호, 정보)의 보강에 얼마나 기여하는지를 Fig. 9와 같이 나타낼 수 있다.

Fig. 9의 매핑 결과를 통해 각 필요능력(화력, 기동성, 방호, 정보)의 위치(★) 및 벡터(→)의 방향에 가까울수록 그 능력을 많이 보강하는 파라미터로 판단할 수 있다. 결국 MNA 결과에서 부족능력으로 판단된 각 필요능력을 보강하기 위해 16개의 체계성능 파라미터들 중 각 3가지의 핵심성능 파라미터를 선택해야 한다면 ‘화력(★)’에 가까이 위치한 ‘SC1·SC2·SC16’, ‘기동성(★)’에 가까이 위치한 ‘SC4·SC5·SC13’, ‘방호(★)’에 가까이 위치한 ‘SC8·SC10·SC11’, ‘정보(★)’에 가까이 위치한 ‘SC9·SC12·SC15’를 선택하면 된다는 결정을 내릴 수 있다.

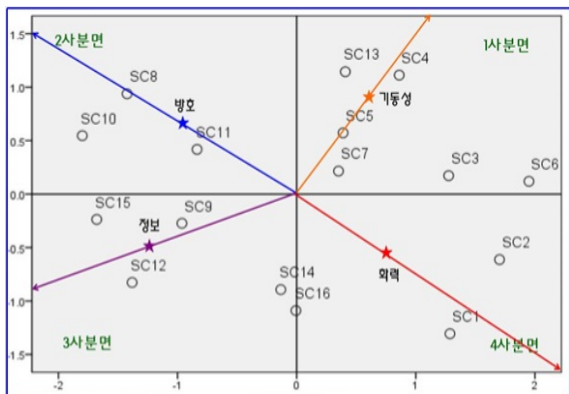


Fig. 9. An example of a mapping result

본 장에서는 소요결정 이후의 전반적인 ORD 작성 방안과 그 핵심내용에 대한 새로운 작성방안을 제시하고, 제시된 작성방안을 적용한 구체적인 예시를 나

타냄으로써 기존의 ORD 작성방식과 비교하여 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

먼저 단일항목 중심의 작성으로 인한 연계성 부족 문제를 개선할 수 있다. 또한 ORD의 핵심내용인 임무영역 분야에 대하여 AHP 및 MDS와 같은 정량적인 분석기법을 적용한 새로운 ORD 작성 프레임워크를 적용함으로써 작성항목 간의 중복기술 문제를 해결하고, 운용 및 핵심 성능 파라미터의 미구분으로 인한 무리한 요구사항 제시문제를 개선하는 등 ORD 작성의 본래 목적달성에 효과적으로 공헌할 수 있을 것이다.

다만, 본 장에서 ORD의 핵심내용이 아닌 기타 항목은 4장 1절의 전반적인 ORD 작성방안에 따라 큰 문제점 없이 작성할 수 있고, 기존의 ORD 작성사례에서도 큰 문제점은 식별되지 않았으므로 일부 사례의 제시에 한정하였다.

## 5. 결론

소요군의 명확한 무기체계 요구사항을 체계적인 소요제기를 통해 획득자에게 전달하는 것은 방위산업의 육성과 함께 성공적인 무기체계 획득을 위한 필수 활동이다. 그리고 이를 실현하는 수단으로서 2014년 이후 무기체계 ORD 작성제도가 의무화 되었다.

하지만 최근(2014년~2016년)에 작성된 ORD를 분석한 선행연구 결과에 따르면, 큰 틀에서 표준화된 작성항목에 따라 작성하고는 있지만 일부항목이 ORD 작성항목에서 요구하는 내용과 다르고, 획득할 무기체계의 전반적인 임무영역과 ORD의 핵심내용(운용성능·체계성능·핵심성능 파라미터 설정)이 부실하게 작성되는 등 작성의 연계성이 취약하다는 점이 식별되었다.

이에 본 연구에서는 그 취약점을 해소하기 위해 ORD와 관련된 소요기획 문서들의 컨텍스트(context)를 고려한 전반적인 ORD의 작성방안과 AHP 기법을 이용한 ‘전반적인 임무영역’의 작성방안 그리고 MDS 분석을 적용한 ‘운용·핵심·체계성능 파라미터’의 작성방안을 포함하는 ORD 작성 프레임워크와 그 적용사례를 제시하였다.

본 연구는 합참의 대화력전 개념과 가상의 ‘차기 4.2’ 박격포’ ORD 작성을 상정하여 구체적인 작성사례를 제시함으로써 ORD 작성에 대한 이해도를 높이고 있으며, 따라서 본 연구가 향후 한국군의 무기체계 ORD 작성에 크게 공헌할 수 있을 것으로 기대한다.



## References

- [1] Jintae Jung, "Overview of Defense Acquisition Program Studies," 21centurybooks, Gyeonggi : Paju, p. 117, 2012.
- [2] Law No. 15051, "Law of Defense Acquisition Program," the Department of Defense, Seoul : Yongsan, Article 3, 2018.
- [3] Byungok Gil, "Understanding of the Korean Defense Industry," Publishing Cultural Center of Chungnam University, Daejeon : Yooseong, p. 49, 2016.
- [4] Jeongyeol Lee, Choonjoo Lee, "A Study on Operational Requirements Document(ORD) for Weapons System by Applying MBSE," Journal of the Korea Association of Defense Industry Studies, Vol. 22, No. 2, pp. 149~160, 2015.
- [5] Sungki Min, "A Study on the Creation of Operational Requirement(ORD) for the Efficient R&D of Weapons System," Institute of System Engineering, p. 52, 2011.
- [6] Jangwan Hur, Kyungwon Oh, "An Analysis of Weapon Systems Operational Requirements Document in National Defense Acquisition Process," Journal of Aerospace System Engineering Vol. 11, No. 2, p. 2~6, 2017.
- [7] Order No. 571, "Regulation of Defense Acquisition Management," Defense Acquisition Program Administration, p. 125, 2019.
- [8] An Instruction No. 2266, "The Instruction of Defense Combat Capability Development Work," the Department of Defense, Seoul : Yongsan, pp. 13~14, p. 295, 2019.
- [9] Bumkoo Lee, Yongcheol Shin, Hwangbin Ryou, Yongkun Cho1, "A Study on the Priority of Users' Requirements for the Development of Military Vehicles by Analytic Hierarchy Process," Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, Vol. 36, No. 2, p. 118, 2010.
- [10] Sundai Hwang, Kiwoong Lee, "An Analysis of Export Deterring and Facilitating Factors with Multidimensional Scaling in Korean Small and Medium Sized Export Companies," International Commerce and Information Review, Vol. 15, No. 3, p. 137, 2013.
- [11] Youngsun Na, "The Effect of Cognitive Gap between Service Providers and Receivers on the Hotel Restaurant Performance," A Doctoral Dissertation of Kyunghee University, 2012.
- [12] Jeongyeol Lee, "A Study on the Strategy for Recruiting Elite Officers of the Army Branches based on the Multi-Dimensional Scaling : Focus on KAAY Cadets," Korean Journal of Military Arts and Science, Vol. 76, No. 1, pp. 47~48, 2020.
- [13] Hyunwoong Bea, Kiho Kwon, Minam Moon, Hoseok Moon, "Multidimensional Scaling Analysis on the Images of Special Purpose Academies," Journal of the Korean Data And Information Science Society, Vol. 21, No. 1, p. 16, 2010.