함정 전 · 평시 OMS/MP 설정 방법론 연구 및 사례

A Wartime · Peacetime OMS/MP Analysis Model for a Naval Ship and Case Study

하 성 철* 국 정 호*
Sungchul Ha Jungho Kook

Abstract

The weapon system is getting more and more expensive, complex and smarter. Therefore, efficiently and effectively, it is important to operate the weapon system. OMS/MP is a document to quantify operational factors like as environment, mission, mode etc. It is important data to perform RAM analysis in early weapon development phase and operate better a weapon system.

This paper present a process and framework of OMS/MP for a naval ship with a deep analysis of relevant domestic and abroad case studies. It propose OMS/MP analysis framework based on wartime scenario and mission area analysis. This result will contribute not only improvement for the availability of a naval ship but also enhancement of RAM analysis process.

Keywords : OMS/MP(Operational Mode Summary/Mission Profile), Scenario Planning, RAM, MAA(Mission Area Analysis)

1. 서론

새로운 전쟁양상의 등장과 첨단 과학기술의 급격한 발전으로 인해 현 세기 들어 무기체계는 매우 큰 변화의 기로에 놓여있다. 이러한 변화에 따라 과학화, 첨단화, 고가화 되어가는 무기체계에 대한 개발 뿐 아니라 군수, 운영유지 측면에 대한 관심이 증가하고 있다. 커다란 변혁에 마주한 무기체계의 변화는 다음과 같다.

첫째, 무기체계 자체의 변화이다. 무기체계는 단순 체계를 벗어나 C4I, 첨단 지휘통제체계 및 무장체계

발전 등으로 인해 SoS(System of Systems)가 늘어나고 있다. 이에 따라, 복합무기체계에 대한 후속군수지원 분야에도 많은 제한 사항이 뒤따를 것이 예상되어 이를 위해 무기체계의 개발초기 단계에서부터 보다 많은 전력화지원요소들에 대한 세심한 고려가 필요한 시점이다. 효과적이고 효율적인 장비 운용 활동에 대한 노력의 일환으로 핵심성능지표(KPP : Key Performance Parameter)의 하나로 RAM 업무를 식별하고 이를 통해 무기체계의 전력화 이후 운영유지 시 고장을 최소화하고 장비 가동율(Availability)를 증대시켜 높은 전투준비태세를 유지하는 것에 대한 중요성이 매우 강조되고 있다.

둘째, 무기체계 획득에 관한 부분이다. 국내 무기체계 획득 시 해외구매가 아닌 축적된 국내 기술력을 바

† 2012년 5월 18일 접수~2012년 8월 24일 게재승인

* 국방기술품질원(DTaQ)

책임저자 : 하성철(scha@dtaq.re.kr)

탕으로 연구개발을 통한 획득 체계로의 변화가 진행되고 있다. 이에 따라, 개발 무기체계에 대한 임무영역과 수행환경, 전투시나리오 등에 대한 분석 및 그에 따른 OMS/MP(Operational Mode Summary/Mission Profile)의 작성과 체계 및 하위 부품들에 대한 신뢰성이 중요해지고 있으며 이는 시험평가 시 평가 요소로도 중요하게 인식되고 있다.

본 논문은 복합무기체계인 합정의 개발에 있어 필수적인 요소인 OMS/MP의 작성 방법론 연구 결과와 그 사례를 소개한다. OMS/MP의 정의와 필요성에 대해 알아본 후 국내의 사례 분석을 통해 OMS/MP의 활용 실태를 살펴본다. 그리고 최근 수행된 합정의 OMS/MP 작성 실 사례를 토대로 하여 임무분야분석(MAA), 전투시나리오 분석 등을 통한 OMS/MP 작성 결과를 제시하고자 한다.

2. OMS/MP 소개

가. OMS/MP 정의

운용형태중합/임무유형(OMS/MP)은 무기체계가 미래 전장 환경에서 “어떻게 사용되어질 것인가?”를 개발자 측면에서 체계적이고 정량적으로 기술하여 무기체계의 필수임무기능을 요약한 문서이다. 무기체계 개발에 있어 요구되는 임무기능을 수락 및 평가하는 가장 핵심적인 요소로 미래 전장 환경에서의 사용자 요구를 충족시키기 위한 무기체계의 필수 임무 기능을 정의하고 무기체계를 설계하는데 중요한 입력 자료로써 사용된다. 따라서 과거의 전투상황, 미래 전장환경에 대한 군 정보자료 및 전투시나리오 등의 자료와 사용자 요구사항을 종합하여 무기체계에 대한 최적의 OMS/MP 작성하는 것은 무기체계 개발에 있어 매우 중요하다^[1,2].

Fig. 1은 OMS/MP를 도식화한 것이다. 임무유형분석(MAA : Mission Area Analysis)과 전투시나리오 분석 결과에 기초하여 무기체계의 전장운용개념을 정립한다. 그 후에 작전운용형태(OMS)에서 무기체계가 전·평시에 수행할 임무유형과 운용형태로부터 운용시간(OT : Operation Time), 경계시간(AT : Arelt Time) 그리고 대기시간(ST : Standby Time)을 분석하고 정량화하고 임무유형(MP)에서는 전·평시 운용형태별 운용개념 분석을 통해 무기체계가 수행할 임무형태 별로 필요한 핵심기능을 계량화한다^[3].

Fig. 1. The Process of OMS/MP

Fig. 2. OMS/MP Domain

나. OMS/MP 영역 및 필요성

임무영역분석과 전투시나리오분석을 기초로 무기체계의 작전운용형태와 임무유형에 대해 분석하는 OMS/MP는 군수영역과 획득영역 그리고 작전영역에 걸쳐 두루 영향을 미친다. 먼저, 군수영역에서는 무기체계의 운용유지, 작전 지속성을 보장하기 위해 군수지원 분야에 있어 필요한 요소들에 대해 분석한다. 작전영역에서는 무기체계의 작전 형태별 임무수행을 보장하기 위하여 전투시나리오, 임무영역 분석 등을 통해 무기체계의 전장운용개념을 정립한다. 그리고 마지막으로 획득영역에서는 무기체계 획득 시 체계 성능, 획득 일정, 획득 비용 등을 고려한 개발이 이루어질 수 있도록 명확한 무기체계에 대한 정의를 확립한다.

군수, 작전, 획득 영역에 두루 걸쳐 있는 OMS/MP는 완성된 후 이 결과를 바탕으로 RAM 영역에서 무기체계의 작전 지속성 보장을 위한 운용가용도, 임무 신뢰도, 지원성 등에 대한 분석을 수행한다. 이를 통

해 무기체계를 보다 효율적으로 운용할 수 있도록 하여 높은 전투준비태세를 유지할 수 있도록 지원한다.

3. OMS/MP 국내의 사례연구

가. 국의 사례 분석

Fig. 3과 Fig. 4는 미 획득관리절차와 RAM-C 보고서의 일부를 제시한 것이다. 미 국방부에서는 무기체계 개발 시 OMS/MP 작성을 관련 규정에 명시하고 있다. 이에 따라 무기체계 개발 전 과정에 걸쳐 그림과 같이 OMS/MP가 작성되어 제공되고 있음을 확인할 수 있다^[4].

Fig. 3. U.S. OMS/MP Process

Fig. 4. The Process of OMS/MP in The RAM-C Activity

아울러 미 군수지원함(AOE-6) 개발 시에도 임무유형 (MP)을 기초로 하여 전투 일수 90일에 대한 임무형태를 세분화하여 임무를 식별하고 이에 따른 주요장비의 운용시간을 분석하였다. 그리고 각 주요장비에 대한

유사장비 제원 및 장비 RAM 목표값, 시험값, 야전 실적값 등을 활용 및 분석하여 개발 무기체계의 RAM 값을 산출하고 있다^[5].

영국 등 유럽선진국 역시 무기체계 개발 시 개발 초기 단계에 OMS/MP 작성하는 것을 매우 중요하게 여기고 있다. 특히, 영국의 경우 개발 초기에 소요군으로부터 URD(User Requirement Document)를 받도록 하고 있다^[6]. URD에는 소요군이 원하는 장비의 제원, 성능, 고장정의, 임무유형 및 운용형태종합(OMS/MP) 등의 운용제원을 요구받아 이를 체계 개발 시 반영하도록 규정하고 있다^[7]. Fig. 5의 경우 영국 무기체계의 ILS 프로세스를 도식화하여 제시한 것으로 소요군의 요구사항(Military Need)으로부터 업무가 시작되고 있음을 알 수 있다. 소요군의 요구사항은 URD 문서로 구체화되며 비밀문서로서 다루어지는 만큼 매우 구체적으로 기술된다.

Fig. 5. U.K. ILS Process

나. 국내 사례 분석

1990년대 초반, 화랑대연구소, 각 병과학교 등을 중심으로 육군 무기체계의 경우 필요에 따라 OMS/MP를 작성하여 활용하였다. K-9 자주포를 시작으로 차기전차, 차기전차전 장비, KHP 등의 사업에서 뿐 아니라 근래에는 000-III, 차기다련장 등에서도 활용되었다.

단기	중기	내용
1 단계	장기전 고려요소	전력분장 변화 / 전력기술 발달 / 21세기 전장상상 분석
2 단계	미래 해상작전개념 형성	미래 해상작전 개념 및 전투지원체계, 지원 작전 개념 등
3 단계	잠수함 부대 운용개념	잠수함 부대 역할 및 운용개념 분석
4 단계	잠수함 발전주세 요구능력	기동, 외력, 사력체계, 생존, 기타 요소별 발전주세 및 요구능력 분석
5 단계	가상 전투 시나리오	전장환경분석, 전장경과 및 대응 전장분석 (시나리오 기반 활용)
6 단계	단독작전 운용 시나리오 / Matrix 분석	작전환경/일정별/기능별 운용 시나리오
7 단계	전행시 OMS/MP 작성	전행시 요소 정량화

Fig. 6. 000-III's OMS/MP Framework

Fig. 7. MLRS' OMS/MP Framework

Fig. 6과 Fig. 7은 각각 000-III과 차기다련장에 사용된 OMS/MP 방법론 틀이다. 무기체계에 대한 미래 전략/전술 및 전장양상의 변화, 과학기술의 발달을 분석하고 이 결과를 통해 가상 전투시나리오를 작성한다. 그리고 이를 전/평시에 맞게 정량화하는 과정을 통해 OMS/MP를 작성한다.

4. 함정 전·평시 OMS/MP 방법론 분석 및 정량화

가. OMS/MP 방법론 틀

국내외 사례 분석 결과 등을 기초로 함정에 대한 OMS/MP 방법론을 제시하면 Fig. 8과 같다.

	단계	절차	내용
임무분야 분석	1단계	장차전 고려요소	연방환경 변화, 과학기술 발전추세, 21세기 전장양상
	2단계	미래 해상전 운영개념	미래 해전 양상, 해상전 운영개념, 발전추세
	3단계	요구능력	필요성, 운용개념, 요구능력 분석
전투/군수, 운용 시나리오	4단계	전투/군수 시나리오	전장환경분석, 전쟁경과 및 대응, 전쟁분석(시나리오 기반), 수성영 전투/군수 시나리오(매력 별 4개 임무)
	5단계	운용 시나리오	해역별 전적형태 운용 시나리오
전·평시 정량화	6단계	전·평시 OMS/MP 작성	전·평시 요소 정량화

Fig. 8. Warship's OMS/MP Framework

함정 개발 시 미래 전략 환경 변화와 과학기술의 발달, 21세기 주변국의 전장양상을 분석한 다음, 이를 토대로 하여 미래 해상작전 개념을 형성화한다. 형상화 결과를 기초로 하여 함정에 대한 임무와 역할, 운용개념을 도출한 다음, 선진국의 동형함정에 대한 사례분석을 기초로 미래 개발 무기체계에 대한 요구능력을 분석하는 임무분야분석(MAA)을 수행한다.

임무분야분석을 수행한 후 시나리오 기법을 적용하여 함정에 대한 가상 전투시나리오를 통해 전시 임무 및 성분작전 등을 고려하여 제시한다. 시나리오 작성 시 함정의 임무 달성여부 및 무장특성을 고려하여 활동 해역별 임무를 식별하고 전투/군수 시나리오를 작성한다. 그리고 이를 통해 OMS/MP를 정량화 한다.

선행 사례 분석을 통해 작성한 함정 OMS/MP 방법론 틀의 세부 사항을 살펴보면 Fig. 9와 같다. 임무분야 분석의 경우 해상전 운용개념에서 단위함의 임무를 도출하고 이는 ROC/TLR/TLS/작전임무를 확인하고 이를 전문가 자문 및 설문을 통해 도출한다. 시나리오 작성에서는 QFD와 전투시나리오 설정 기법을 적용하여 전투 및 군수시나리오에서 운용시나리오를 도출한다. 기능/구조 분석에서는 운용장비의 세부기능을 분석하여 운용형태종합 및 임무유형을 정량화한다. 그리고 마지막으로 수학적 모델을 적용하여 함정의 RAM 목표값을 산출한다.

Fig. 9. Warship's Detailed OMS/MP Framework

Fig. 10. Warship Mission Area Analysis Concept

나. 임무분야분석(MAA)

무기체계의 작전 수행을 위한 요구능력을 도출하는 분석절차이다. 현 무기체계의 제한사항을 파악하고 장차전 고려요소부터 미래 해상전 운영개념, 함정요구능력 등 세 가지로 나누어 Fig. 10과 같이 분석한다. 임

무분야분석 결과는 OMS/MP 작성 및 정량화, RAM 분석의 기초자료로 활용된다.

다. 전투시나리오 작성

OMS/MP의 핵심요소로서 임무분야분석에 기초하여 분석 대상 무기체계에 대한 전투시나리오를 작전형태, 일정, 기능 등에 따라 나누어 작성하는 것을 말한다.

이를 위해 Fig. 11^[8]의 영국 해군 작전 준비태세 주기와 미 RAND 연구소 및 민간 연구기관 등에서 널리 활용하고 있는 시나리오 기법(Scenario Planning)을 적용하여 전투시나리오를 작성한다. 전투시나리오는 1단계 목표(Vision) 제시, 2단계 가정(Assumption) 설정, 3단계 핵심영향요소(Key Factors) 식별 및 평가, 4단계 시나리오 대안(Alternative) 제시, 5단계 시나리오 작성(Narration) 및 구체화 그리고 6단계 검증(Review) 및 완성을 통해 완성된다.

Fig. 11. U.K. Navy Mission Readiness Cycle

Fig. 12. War Scenario Survey Model

전투시나리오 작성 시 각 단계에 대한 내용은 함정 관련 전문가 설문을 적극 활용하여 작성하도록 한다.

Fig. 12와 같이 총 네 단계에 걸쳐 설문을 수행하여 위협대상 식별, 전투전대 및 함정 선정, 작전준비태세 주기 그리고 함정 운용시나리오 및 세부과업 상세사항 선정을 진행하였다. 해군 내 함정 경험 10년 이상의 전문가들을 중심으로 설문하여 전투시나리오의 신뢰성을 높였다.

전문가 설문 결과를 종합하여 각 함대별로 가지는 교전주기별 과업과 과업별 할당시간에 대해 분석하였다. 주기별로 가지는 과업의 순서와 해당 과업별 할당시간 분석을 통해 함대에서 운용하는 전투 시나리오의 소요일을 도출하였으며 결과는 Table 1과 같다. 이 결과는 전시 OMS 정량화 시 함정의 임무 주기 설정 및 운용시간 설정에 활용된다.

Table 1. Mission and Time Allocation Survey Result

0함대		주기별 순서적 과업 및 비율	과업별 할당시간	총 소요일
교전 주기	1 주기	00전 → 00전 → 00전 → 00전 0 : 0 : 0 : 0	0 : 00 : 00 : 0	00시간 (0일)
	2 주기	00전 → 00전 → 00전 → 00전 0 : 0 : 0 : 0	00 : 0 : 00 : 00	000시간 (0일)
	3 주기	00전 → 00전 → 00전 → 00전 0 : 0 : 0 : 0	000 : 00 : 00 : 00	000시간 (00일)
	4 주기	00전 → 00전 → 00전 → 00전 0 : 0 : 0 : 0	000 : 000 : 00 : 000	0000시간 (00일)

라. 전평시 OMS/MP 정량화

1) 전시 OMS/MP 정량화

기 작성된 전투시나리오 등을 분석하여 함대별 OMS/MP를 종합적으로 검토하였을 때 전시 약 000일의 작전 준비태세 주기 동안 함정이 G/T 운용시간 '0'시간에 출항하여 G/T 예방정비를 위해 0,000시간 운용 후 입항하는 것을 가정하여 분석하였다.

각 함대의 임무유형과 운용시간을 분석하여 함정의 가장 가혹조건(Worst Case)을 반영하여 대표시나리오를 작성하고 이를 기준으로 정량화한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Warship's Wartime OMS/MP Result

구 분	총가동시간 (TUT)		총비가동시간 (TDT)			계 (h)
	OT (h)	ST (h)	TPM (h)	TCM (h)	TALDT (h)	
출항 대기		00				
함기동	00					
해상 감시	00					
대공전	00					
대함전	000					
대잠전	000					
대지전	0000					
제보급	000					
전투력 복원	00					
계	0000	000	000	0	00	0000

2) 평시 OMS/MP 정량화

함정의 평시 OMS 정량화는 임무 및 운용개념이 비슷함 함의 '00~'00년 운용실적을 근거로 하였다. 운용시간의 경우 평시 함 운용 상 가장 가혹조건(Worst Case)을 고려하고 함대 평균 중 최대 운용시간으로 분석하였다¹⁾. 이는 '00년 이후 늘어난 해상 훈련 실적을 고려한 결과이다. Table 3은 함정의 평시 OMS를 정량화 한 결과로 출동, 훈련, 검열, 기타의 네 부분으로 나누어 정량화하였다.

함정의 평시 MP 정량화는 OMS 정량화와 마찬가지로 임무 및 운용개념이 비슷한 함의 '00~'00년 함 운용실적을 활용하였다. 기동거리 및 연료소모량 등의 평균값을 활용하여 연간 부대훈련계획에 명시된 사격 교탄 소요를 바탕으로 정량화하였다²⁾.

- 1) 함정 운용실적조사는 해군본부 역사기록관리단에서 수집한 작전결과보고서를 전수조사하여 총 00척 00개의 연도별 작전결과보고서를 대상으로 실시하였다.
- 2) 함 운용실적에서 함대의 평균 기동거리 및 평균연료소모량을 도출하여 정리하였고, 무장운용량은 함정의 운용무장에 대한 '11년도 부대훈련계획 상의 동일부장 및 유사무장의 연간 소모해야하는 교탄 소요를 중용하였다.

Table 3. Warship's Peacetime OMS Result

구 분		최대 평균 운용시간 (h)	1회 소요기간 (h)		횟수
운용 시간 (OT)	출동	0000	000		00
	훈련	000	FE	00	0
			호국	000	0
			전대기동	00	0
			대함사격	00	0
			대공사격	00	0
			기타 사격	00	0
	검열	00	전투력 검열	00	0
			임전태세 점검	0	0
	기타	00	0		0
	계	0000			

Table 4. Warship's Peacetime MP Result

구 분	기동 거리	연료 소모량	무 장 운 용 량		
			00	0000 (0/0)	000000
정량화 결과	00000 NM	0000000 Lt	00발	000발	0발

평시 MP 정량화 결과인 Table 4에 따라 함정의 연간 기동거리는 00000NM로 예상되며 이는 항해일 수를 고려 시 기간 중 일일 000.0NM를 이동하며 평균 0.0kts의 속도를 가질 것으로 예상된다. 이에 따른 연료소모량이 0000000Lt로 산출되었다.

3) 평시 정비 개념

함정에 대한 정비는 부대정비, 야전정비, 창정비 및 상가정비로 구분된다. 부대정비의 경우 함장의 책임하에 함정 운용부대에서 종합정비관리제도에 따라 예방정비 및 검사를 수시로 실시하는 것을 말한다. 야전정비는 운영부대 요원의 능력을 초과하는 정비소요가 발생할 경우와 정비지원부대에 의뢰하도록 지정된 정비 소요 발생 시 수행되는 정비이다. 000 이후 건조함정의 경우 연 0회 0주 동안 야전정비를 수행한다. 창

정비는 일정기간 운영 후 함정 전반에 대한 검사를 위해 정비창 및 민간업체에 의뢰하는 정비로 00년 주기에 00일 동안 수행한다. 상가정비는 정기 및 긴급정비로 구분되는 정비로써 상가시설을 구비한 정비지원 부대 또는 민간업체에서 실시한다^[9].

위의 해군 본부의 정비 방침을 OMS/MP 작성 시 대상 함정의 정비 개념을 설정한다.

Table 5. Warship's Peacetime Maintenance Concept

정비 종류	정비주기 및 기간	비 고
부대 정비	* 미명시 (통상 0-0주 단위 실시)	함장 책임하 승조원이 실시
야전 정비	* 00 연0회(00주) * 해외훈련 참가함정 별도 정비기간 부여	해당지역 군수전대에서 실시
창 정비	* 함정 노후도 및 상태고려 정비횟수/기간 적의조정	정비창에서 실시
상가 정비	상가 주기 * 00 : 0년	정비창에서 실시

Table 5는 해군 본부 정비지침에 따라 작성한 함정의 평시 정비개념이다. 000 이후 건조함정의 경우 기본적인 틀을 모두 따라간다. 함정의 평시 정비개념의 확립은 후에 있을 함정 목표운용가용도 설정 및 RAM 목표값 설정 등의 업무를 수행함에 있어 반드시 필요하므로 반드시 수행되어야 한다.

5. 결 론

과학기술의 발전에 따라 우리 군은 보다 우리 상황에 적합하고 최적화된 무기체계의 획득을 위해 연구 개발 능력 향상에 노력을 기울이고 있다. 하지만 기술

력 향상에 대한 노력에 비해 효과적인 운영유지를 위한 노력은 미미한 실정이다. 따라서 보다 높은 가용도와 전투준비태세를 유지하기 위해 무기체계의 개발초기단계에서부터 OMS/MP를 작성하고 이에 따른 RAM 분석 업무를 수행하는 것은 매우 중요하다.

본 논문은 선진국의 사례와 국내 잠수정 및 차기다련장 등의 연구 결과를 바탕으로 국내 함정에 적합한 OMS/MP 작성 방법론 틀을 연구하였다. 그리고 연구 결과를 활용하여 실제로 적용한 예를 제시하였다.

본 연구에서 제시한 함정에 적합한 OMS/MP 분석틀과 임무영역분석과 전투시나리오 작성 방안은 앞으로의 함정 획득 사업 및 연구개발 시 보다 과학적이고 정량적으로 업무를 수행하는데 큰 기여를 할 것으로 예상된다. 나아가 본 연구는 OMS/MP의 보다 정확한 정량화에 기여하여 체계의 효과적 운용을 위한 RAM 업무 수행에 대한 발전에도 기여할 것으로 판단된다.

References

- [1] 미래형전차 OMS/MP개발 및 전차전 임무분야 분석, 화랑대연구소 무기체계특화연구센터, 1999.
- [2] 000-III(Batch-I) RAM 목표값 설정 보고서, 국방기술품질원, 2010.
- [3] 장원준 외 2인, 잠수함 전·평시 OMS/MP 설정 방법론 연구, 한국군사과학학회지, 제14권 제3호.
- [4] U.S. DoD RAM-C Report, 2010. 2.
- [5] U.S. DoD RAM Guidebook. 2005.
- [6] Operationl Availability Process Reasearch Report, BMT, 005F434/011, 2011. 11.
- [7] Glossary of Defense Acquisition Acronyms and Terms, Defence Acquisition University, 2005.
- [8] Irwin-Brown, J., U.K. ARM Management and Assessment, 제4회 국방신뢰성 워크샵 발표자료, 국방기술품질원, 2010. 5.
- [9] 함정 정비규정, 해군본부, 2011.