

## OMS/MP 기반 RAM 분석 및 관리 개념

정연환(해군사관학교), 유재우, 장정무(ADD)

### 1. 서론

OMS(Operational Mode Summary, 운용형태요약)는 체계가 운용임무를 수행하기 위해 사용될 다양한 예상 행동을 서술하는 것이며, MP(Mission Profile, 임무유형)는 특정 임무의 시작부터 종료시 까지 발생하는 사건 및 환경을 시간적으로 서술한 것으로 OMS 와 MP는 동시에 정의된다. 일반적으로 OMS/MP는 획득하고자 하는 함정 및 무기체계의 획득단계 및 운용단계에서 임무를 효과적으로 표현함으로써 경제적인 방법으로 보다 나은 성능을 갖는 무기체계를 적기에 획득하여 운용하기 위한 중요한 수단이다. 아울러, RAM은 신뢰도(Reliability), 가용도(Availability) 및 정비도(Maintainability)를 말하는 것으로 함정 및 무기체계의 고장빈도, 정비업무 및 전투준비태세를 나타내는 정량적인 지표이며, 함정 및 무기체계가 최상의 상태를 유지하도록 하는 척도로 사용되고 있다.

본 연구는 OMS/MP(임무형태요약/임무유형)를 시스템엔지니어링 기본 개념을 적용하여 체계적으로 개발하는 방법을 제시하고 이를 활용하여 무기체계의 RAM 값을 분석하는 방법론을 제시하는 것이다.

OMS/MP(운용형태요약/임무유형)는 함정 또는 무기체계 획득초기 단계인 선행연구 이후 작성되는 운용요구서(ORD)의 부록 문서로 작성되며, 함정 또는 무기체계가 개발 완료 후 실전 배치되었을 때, 전·평시에 어떻게 운용될 것인가를 설명하는 문서이다. OMS/MP에 포함되는 내용은 Table 1과 같다(방위사업관리규정, 방위사업훈령 제358호, 2016. 5.24). 본

연구에서는 OMS/MP 작성과 관련된 사례를 분석하여, 그 결과를 바탕으로 OMS/MP 개발에 적용하기 위한 시스템엔지니어링의 기본 개념을 설정하고, 시스템엔지니어링 기반의 체계적인 OMS/MP 개발 방법론 및 이를 활용한 RAM 분석 방법론을 제시하였다.

### 2. 사례분석

#### 2.1 잠수함 OMS/MP

잠수함에 대한 OMS/MP 설정 사례에서는 3단계로 구분하여, 1단계(Phase) 임무분야 분석(Mission Area Analysis), 2단계 전투시나리오 작성, 3단계는 전평시 OMS/MP 정량화 순으로 진행되었으며, 각 단계별 세부 절차 및 내용은 다음과 같다 (Jang et al., 2011).

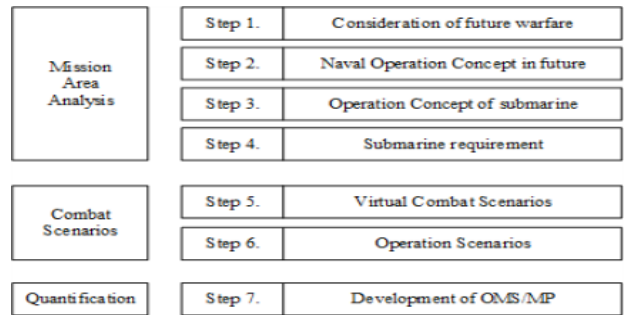


Fig. 1 Process of Submarine's OMS/MP

Table 1 Concept of OMS/MP

OMS	MP
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 체계설계의 기초 입력값 또는 시험평가기준이 될 체계의 사용법을 문서화</li> <li>- Mission Profile에 열거된 모든 주 임무를 포함해야 함</li> <li>- 다양한 임무들의 수행 빈도 또는 체계가 각 임무에 사용되는 비율을 포함해야 함</li> <li>- 체계 수명주기 동안 체계가 각 환경조건에 노출될 세부 시간의 비율 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 체계가 임무의 각 단계에서 만나게 되는 Task, Event, 기간, 운용조건 및 환경 식별</li> <li>- 전형적인 임무 시나리오를 포함해야 함</li> <li>- 임무를 성공적으로 달성하기 위해 완료해야 하는 임무, Task 또는 운용 Event를 식별해야 함</li> <li>- 각 임무 필수기능에 대한 구체적인 운용량(시간, 회, 마일, 싸이클 등)을 기술</li> <li>- 교리 및 전술과 일치해야 함</li> </ul>

## 2.2 소나체계 OMS/MP

잠수함에 탑재되는 소나체계의 사례에서는, 소나체계가 탑재되는 플랫폼인 잠수함의 OMS/MP 를 참고하여, 잠수함의 임무분야 분석 결과에 따라 작성된 전시 전투시나리오 및 평시 운용시나리오를 기초로 하여 소나체계의 OMS/MP를 설정하였으며, 설정 절차는 다음과 같다 (Song et al., 2015).

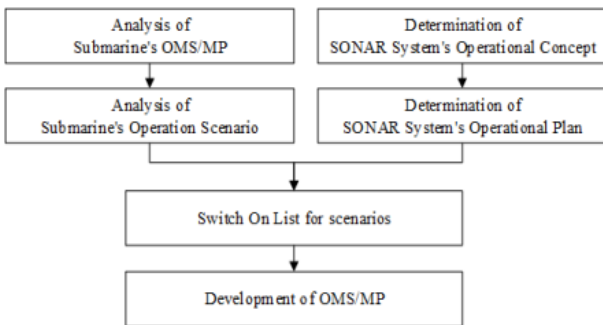


Fig. 2 Procedure of Establishing OMS/MP of SONAR

잠수함의 OMS/MP에서 제시된 시나리오를 활용하여, 각각의 시나리오에서 제시하고 있는 소나체계의 운용방안에 따라 소나체계의 Switch ON/OFF List를 작성한 후 RAM 목표값 선정을 위해 필요한 소나체계의 운용시간(OT : Operating time), 경계시간(AT : Alert Time), 대기시간(ST : Standby Time) 등을 산출하였다.

## 2.3 무기탑재 전투차량 OMS/MP

육군의 기동무기체계의 하나인 전투차량의 경우 다음과 같은 절차에 따라 OMS/MP를 작성하였다.

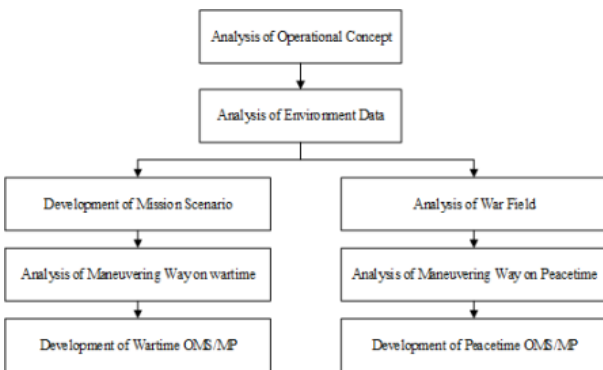


Fig. 3 OMS/MP Model Process

무기탑재 전투차량에 대한 전술적 운용방법을 분석하고, 운용지역에 대한 지형분석을 실시하였다. 이후 임무분야 분석(MAA:Mission Area Analysis) 및 전투시나리오를 작성하고 최종적으로 OMS/MP를 작성하였다.

## 2.4 소결론

위에서 분석한 몇가지 사례분석을 포함하여 거의 모든 연구결과들은 OMS/MP 작성에 관한 일반적이고, 전체적인 절차 위주로 기술되고 있으며, OMS/MP 작성을 위한 구체적인 방법론에 대한 언급은 없는 실정이다.

또한, 제시된 절차들은, 운용개념 분석, 전투시나리오 작성 그리고 전평시 OMS/MP 작성으로 정리될 수 있으며, 이러한 절차는 무기체계 획득 개념과 상반되는 개념이다.

즉, 전투시나리오 작성은 ROC 작성 단계에서 고려되어야 한다. 어떻게 싸울것인지를 결정한 후 ROC를 작성하고, 그것에 따른 구체적인 운용개념 분석이 이루어져야 한다. 그러한 운용개념에 의해 OMS/MP 가 작성되어야 한다. 운용개념에 해당하는 것이 ORD이다. 그러므로, 본 연구에서는 이러한 개념들을 반영하여 시스템엔지니어링 기법을 도입하여 효과적으로 OMS/MP를 개발하는 방법론을 제시하였다.

## 3. 시스템엔지니어링 기반 OMS/MP 개발

### 3.1 시스템엔지니어링

시스템엔지니어링은 개발하고자 하는 시스템을 성공적으로 완성하기 위한 통섭적 접근 방법과 수단으로 정의된다. 이러한 시스템엔지니어링을 적용하기 위한 구체적인 방법은 아래와 같이 묘사할 수 있다.

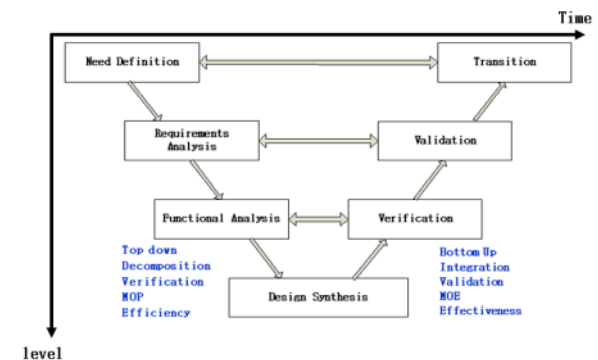


Fig. 4 Systems Engineering process

시스템엔지니어링의 기본 절차는 요구사항 정의, 요구조건 분석, 기능 분석, 설계 조합, 검증, 확인 그리고 인도 이다. 좌 표계를 이용하여 설명한다면, X 축이 시간의 개략적인 경과를 표현하고, Y 축은 업무의 개략적인 깊이 또는 난이도를 표현 하는 것이다.

### 3.2 OMS/MP

현재 국내에서 사용하고 있는 OMS/MP에 대한 정의는 명확하지 않다. 앞서 언급된 방위사업청 규정에 명시되어 있으나, 그것에 따라 OMS/MP를 작성하기에는 다소 어려움이 있다.

각각에 대한 명확한 정의는 없으며, 별도 구분 정의하지 않고 일괄 정의하고 있는 것이 특징이다. 즉, 미래 전장에서 " 해당 무기체계의 임무는 무엇이며, 어떻게 사용될 것인가" 를 체계적이고 정량적으로 분석하여 모든 운용/임무형태별 필수 임무기능의 구체적 운용량을 기술한 문서 또는 운용자 요구에 의하여 개발되는 무기체계의 필수 임무기능을 표시하는 방법 이며, 요구되는 직무에 대하여 평가하는 기준으로 정의하고 있다.

국외의 경우에는 좀 더 명확하게 정의하고 있다 (TRADOC, 2013).

OMS(Operation mode summary)는 다음과 같이 정의된다.

- 사용자 또는 운용자 입장에서 시스템이 수행해야 할 운용적인 역할(Operational role)을 기술한 것
- 시스템이 수행해야 할 임무들에 대한 상대적인 빈도 그리고 시스템의 수명주기 동안에 환경적인 조건에서의 노출되는 빈도 또는 시간을 기술한 것
- 설계과정에서 기본 입력값으로써 활용되는 시스템 사용에 관한 문서이자 시험평가(test and evaluation)의 기초 자료

이처럼 OMS는 임무유형(mission profile)에 기술된 모든 주요 임무들에 대해서 기술하고 있다.

MP(mission profile)는 다음과 같이 정의한다.

- 시스템이 특정 임무를 수행함에 있어서 시작부터 완료시 까지 거쳐야 되는 운용상의 사건(event)과 환경들의 항목을 시간관점에서 기술한 것
- 임무의 각 국면 동안에 시스템이 직면하는 사건, 지속시간, 운용조건, 환경 등에 대해 식별된 결과
- 임무 시나리오를 반드시 포함
- 임무 범위 내 존재하는 임무 수행 필수 기능들에 대한 운용상의 특징적인 양들 즉, 시간, 횟수, 사이클 등에 대해 언급되며 교리나 전술에 부합

그러므로 OMS는 사용자의 관점에서 개발되는 시스템에 대한 요구조건을 표현하는 것이다. 그러므로, OMS에 포함되는 내용은 동적운용 (Dynamic Operation) 또는 이동 시간 (Movement Time), 정적 운용(Static Operation) 또는 유휴 시간 (Idle Time), 조용한 감시 운용 시간(Silent Watch Operations Time) 그리고 시스템 및 엔진 정지 시간(System and Engine Off Time) 등이다.

MP는 시스템 관점에서 사용자의 운용개념들을 표현하는 것이다. 그러므로, MP에 포함되는 내용은 접촉기동(Movement to contact), 공격(Attack), 전과확대(Exploitation), 추격(Pursuit) 등과 같은 공격작전(Offensive Operations), 기동방어(Mobile defense), 지역방어(Area defense), 후퇴(Retrograde) 등과 같은 방어 작전(Defensive Operations) 그리고 시민 보호(Civil Security), 시민 통제(Civil Control), 필수 서비스 복구(Restore Essential Services), 통제지원(Support to governance), 경제 및 인프라 개발 지원(Support to economic and infrastructure development) 등과 같은 안정화 작전(Stability Operations) 등이다.

### 3.3 SE기반 OMS/MP 프레임워크

시스템엔지니어링 방법론을 이용한 효과적인 OMS/MP 개발을 위한 프레임워크는 그림과 같다. 그림에서 보는 바와 같이, MP는 사용자 영역을 다루는 것이며, 시스템 관점에서 사용자의 운용개념을 정리하는 것이다. OMS는 시스템 영역을 다루는 것이며, 사용자 관점에서 시스템 운용을 다루게 된다.

그러므로, Verification 은 시스템 영역에서 OMS를 검증하고 Validation 은 사용자 영역에서 MP를 확인하는 것이다.

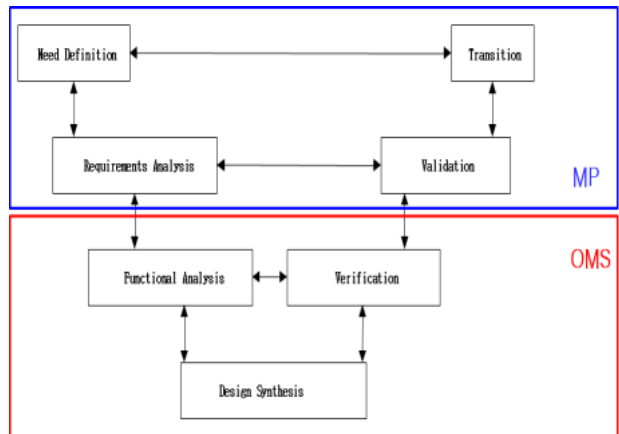


Fig. 5 OMS/MP Framework based on SE

### 4. OMS/MP 기반 RAM 목표값 설정

본 연구에서는 OMS/MP 기반의 RAM 목표값을 설정하는 절차를 다음과 같이 제시하였다.



Fig. 6 RAM Goal Establishment

기본적인 자료 분석은 근직정비단계와 함정태세 기반으로 수행하였다.

Table 2 Maintenance Phase

근직정비단계		함정태세	
부대 정비	장비 및 보급품을 보유 운용하는 부대에서 부대장 책임 하에 있는 인원과 공구를 사용하여 주요 예방정비 목적으로 실시하는 정비, 사용자가 수행	출동 대기 태세	RFS 출동을 위해 대기하는 태세
어전 정비	부대장비 능력을 초과한 정비로서 검사, 조정, 결함제수리, 구성품 교환 등 일정한 수준의 정비능력을 요구하며, 특수 장비용 정비 및 공구로써 실시. 인접 정비지원 부대에서 지원받을 원칙.	준비 태세	MA 임장 준비 또는 수리 후 탄약, 유류 등 군수물자를 적재하기 위한 태세
장정비	본역수리나 재성이 요구되는 정비 및 보급품에 대해 특수 정비시설, 정비용 장비 및 공구를 이용하여 전역적으로 분배, 검사, 수리, 생산, 성능계량, 건조 등을 실시할 뿐만 아니라 안전정비부대의 능력을 초과하는 사용불가 장비 및 수리부속품을 정비한다.	UPK	함정이 기류 또는 투묘하여 자체 정비를 위한 태세(DDG: 필요 시)
		RA	자체 작동을 제한하는 상태로 정비장 또는 수리장에 임장하여 수리하는 태세(DDG: 연 2회 중12주)
		OVHL	사건계좌에 따라 정비장, 수리장 및 기하부대에서 실시하는 전반적인 본역수리 및 건조공사를 위한 태세 DDG: 연 12회 미만 6회

RFS : Ready For Sea, MA : Miscellaneous at Anchor, UPK : Up-Keep, RA : Restricted Availability, OVHL : OVERHAUL

RAM 목표값 설정을 위해 사용한 시간개념은 다음과 같다.

Table 3 Type Of Times for RAM

구분	정의	설명
TT	총 시간(Total Time)	전력화 후 부터 해기시까지의 총 시간
TUT	총 가동시간(Total Up Time)	가동할 수 있는 상태로 있는 시간
OT	운용시간(Operation Time)	장비나 체계가 실제로 운용되는 시간
AT	경계시간(Alert Time)	경계운용을 위하여 경계상태로 대기하고 있는 시간
ST1	대기시간1(Standby Time1)	장비가동을 위하여 대기하고 있는 시간(RFS,MA)
ST2	대기시간2(Standby Time2)	부여된 정비기간중에 실제 수리에 소요된 시간을 제외한 대기시간(전비태세 중 운수 수리시간 제외)
TDT	총 불가동 시간(Total Down Time)	고장이나 예방정비로 인하여 가동 불가능한 상태에 있는 시간
TCM	고장정비시간(Total Corrective Maintenance Time)	고장정비를 위해 소요되는 시간
TPM	중 예방정비시간(Total Preventive Maintenance Time)	예방정비를 위해 소요되는 정비시간
TALDT	총 행정/군수지연시간(Total Administrative & Logistics Delay Time)	고장정비와 예방정비를 수행하는 과정에서 발생하는 행정·군수지연시간의 총합

### 5. 결론

본 연구에서는 OMS/MP 개념을 정립하고, 함정 또는 무기 체계 획득 과정에서 작성되는 OMS/MP(임무형태요약/임무유형)를 시스템엔지니어링 기본 개념을 적용하여 체계적으로 개발하는 방법을 제시하였다. 그리고, 이를 활용하여 OMS/MP 기반의 RAM 목표값 설정 방법론을 제시하였다.

결론적으로, OMS는 사용자의 관점에서 개발되는 시스템에 대한 물리적인 요구조건을 표현하는 것이며, 이것은 시스템엔지니어링의 Top down 개념과 Decomposition 개념을 반영한 것이며, Verification 과정을 거치게 된다.

MP는 시스템 관점에서 사용자가 개발하는 체계를 어떻게 운용할 것인가 하는 기능적인 관점에서의 운용개념들을 표현하는 것이며, 이것은 시스템엔지니어링의 Bottom Up 개념과 Integration 개념을 반영한 것이며, Validation 과정을 거치게 된다.

본 연구에서는 시스템엔지니어링 방법론을 적용하여 OMS/MP를 개발하기 위한 초기 방법 및 이를 활용한 RAM 목표값 설정 방법을 제시하였으며, 개발단계가 진행됨에 따라 유사체계의 운용자료 등 구체적인 자료를 반영하여 최종적인 내용을 확정하게 될 것이며, 이러한 확정된 자료들은 개발하는 시스템의 RAM-D 분석의 기본 자료로 활용될 것이다.

### 후기

본 연구는 국방과학연구소의 광개토-III batch-II 통합소나 체계 신뢰도 성장관리, 운용형태/임무유형(OMS/MP), 효과적 대잠전 수행방안 산출 연구에서 지원을 받아 연구되었으며, 본 내용은 2017년 조선학회 추계 학술대회에서 발표한 내용을 토대로 작성되었습니다.

## 참고 문헌

Jang, W.J. Kim, K.Y. & Paik, S.H., 2011, A Wartime/Peacetime OMS/MP analysis model for the submarine development, Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology, 14(3), pp. 432 – 440.

Jeong, Y.H., 2010, An integrated framework of systems engineering and modeling & simulation for simulation-based acquisition of a submarine, Naval Architecture and Ocean Engineering Department of Industrial Engineering and Naval Architecture The Graduate School, Seoul National University.

Song, K.H. Park, Y.M. Hong, S.K. Min, S.S. You, J.W. Choi, C.H., 2015, A study on establishing OMS/MP and target RAM values of SONAR using field data of similarity equipment, Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology, 18(1), pp. 22 – 30.

TRADOC(The U.S. Army Training and Doctrine Command), 2013, Action Officer Guide for the Development of the Operational Mode Summary/Mission Profile.



정연환

- 1970년생
- 1993년 해군사관학교 조선공학과 졸업
- 현 재 : 해군사관학교 조선공학 교수
- 관심분야 : 함정기본설계, 시스템 엔지니어링
- 연 락 처 : \*\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*
- E - mail : pobrain@naver.com



유재우

- 1962년생
- 1983년 해군사관학교 OR 과 졸업
- 현 재 : 국방과학연구소 책임 기술원
- 관심분야 : 신뢰성 공학
- 연 락 처 : \*\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*
- E - mail : dbwodh98@naver.com



장정무

- 1971년생
- 2005년 성균관대학교 경영대학원 졸업
- 현 재 : 국방과학연구소 선임관리원
- 관심분야 : 신뢰성 공학
- 연 락 처 : \*\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*
- E - mail : chungmoo71@gmail.com