

# 효율적인 해양 전투체계 전술정보 기록 및 재생 소프트웨어 개발에 대한 연구

정승모<sup>0</sup>, 양문석<sup>\*</sup>

한화시스템 해양연구소 SW팀(해양)<sup>0</sup>

한화시스템 해양연구소 SW팀(해양)<sup>\*</sup>

e-mail: seungmo1025.jung@hanwha.com<sup>0</sup>, moonseok.yang@hanwhasystems.com<sup>\*</sup>

## A Study on the Development of Efficient Naval Combat System Tactical Record and Replay Software

Seung-Mo Jung<sup>0</sup>, Moon-Seok Yang<sup>\*</sup>

Naval R&D Center SW Team(Naval) Hanwha Systems Co.<sup>0</sup>

Naval R&D Center SW Team(Naval) Hanwha Systems Co.<sup>\*</sup>

### ● 요약 ●

최근 해양 전투체계에서는 사후분석에 대한 기능이 중요시 되고 있다. 그 이유는 사후분석을 통해 작전을 분석하고 더 나은 작전을 수행할 수 있기 때문이다. 이를 가능하게하기 위해 해양 전투체계에는 전술정보 기록 및 재생 기능이 탑재되어 있다. 전술정보 기록 및 재생은 작전상황에서 전투체계 콘솔에 전시된 전술정보들을 기록해서 사후분석 및 평가를 위해 재생하는 기능이다. 본 논문에서는 전술정보 기록 및 재생 개발에 대한 효율화 방법을 제시한다. 모델 중심의 개발방식 적용과 재생시간의 효율화를 통해 기존방식 보다 효율적인 전술정보 기록 및 재생 소프트웨어를 개발하는데 그 목적을 가진다.

**키워드:** 통합모델링언어(UML), 인터페이스툴(MOMAT), 전투체계 소프트웨어(Combat System Software)

## I. Introduction

최근 해양 전투체계에서는 사후분석에 대한 기능이 중요시 되고 있다. 사후분석이란, 해양 전투체계의 작전상황 들을 기록하였다가 재생하면서 작전상황에 대해 분석하는 것을 의미한다. 이러한 사후분석을 통해 더 나은 작전을 수행할 수 있다. 이를 가능하게하기 위해 해양 전투체계에는 전술정보 기록 및 재생 기능이 탑재되어 있다. 전술정보는 전술표적정보, 경고/경보, 센서/무장들의 상태정보 등 수많은 정보들이 포함되어 있으며, 해양 전투체계가 발전할수록 전술정보는 더욱 중요해 지고 있다. 본 논문에서는 효율적인 전술정보 기록 및 재생 개발에 대한 방법을 제시한다. 이로 인해 가변요소를 빠르게 처리할 수 있는 모델 중심의 개발방식 적용과 재생시간의 효율화 등 더 나은 기능을 제공하는데 그 목적을 가진다.

## II. Development Environment

### 1. Modeling Tool

효율적인 전술정보 기록 및 재생을 설계 및 구현하기 위해 모델 중심의 개발방식을 적용하였고 사용한 모델링 툴은 모델에 대한 코드를 자동으로 생성시켜주는 장점을 가진 Rational Rhapsody를 사용하였다[1]. 기본적인 모델에 전투체계 모델을 확장해서 사용하였고 Fig. 1.은 확장된 구조를 나타낸다.

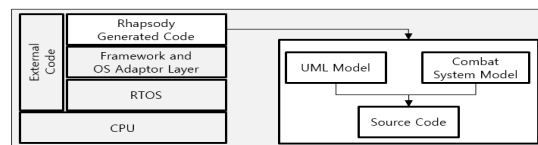


Fig. 1. Extended Rational Rhapsody

### 2. Interface Definition Tool

해양 전투체계에서는 수많은 기능을 담당하는 모듈들이 탑재되어 있고 모듈간의 메시지를 송/수신하기 위해 MOMAT (Message Oriented Management Analysis Tool) 이라는 인터페이스 정의 툴을 사용한다. MOMAT은 수많은 메시지에 대한 정의 및 관리를 해 준다[2]. Fig. 2. 는 MOMAT을 나타낸다.



Fig. 2. MOMAT

### III. Development Method

#### 1. Class Diagram Design

전술정보 기록 및 재생의 가장 큰 가변요소는 기록 및 재생 대상 전술정보가 추가/삭제/수정이 된다는 것이다. 이를 해결하기 위해 가변요소를 담당하는 클래스는 MOMAT에 입력된 메시지 정보들을 입력 받아 코드 규칙에 따라 클래스를 자동으로 생성시켜 주었다. 또한, 자동으로 생성된 클래스와 연관된 클래스들은 수정 없이 재사용할 수 있도록 설계하였다. Fig. 3.은 클래스 다이어그램을 설계한 그림이다.

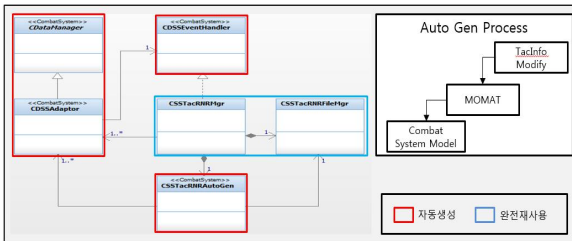


Fig. 3. Class Diagram Design

#### 2. State Machine Diagram Design

전술정보 기록 및 재생의 기능은 오프라인, 대기 중, 기록 중, 재생 중, 일시정지의 상태를 가지고 있고 기록 및 재생 통제 명령에 따라 각 상태로 전이하게 된다. 만약 비정상적인 상태가 되면 오프라인 상태로 전이되며 운용자 에게 이를 알린다. Fig. 4.는 전술정보 기록 및 재생의 기능을 상태 머신 다이어그램으로 설계한 그림이다.

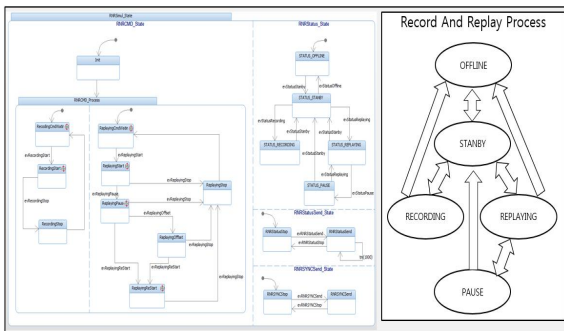


Fig. 4. State Machine Diagram Design

#### 3. Efficiency of Replay Time

효율적인 전술정보 기록 및 재생 기능의 가장 중요한 것은 재생 시 시간이다. 재생 시 시간과 실제시간과 차이를 얼마나 적게 하는 것이다. 1초 사이에 많게는 수천개 이상의 전술정보를 기록하기 때문에 전술정보를 누락하지 않고 효율적으로 재생하기 위한 기술이 필요하다. 또한, 1배속뿐만 아니라 2,3,4,5배속의 재생속도도 만족해야 한다. 기록된 메시지의 `read Time`과 통신프로토콜마다 다른 메시지 `Send Time`, `Speed`를 고려하여 재생시간을 효율화 시켰다. Fig. 5. 는 재생시간 효율화를 나타낸 그림이다.

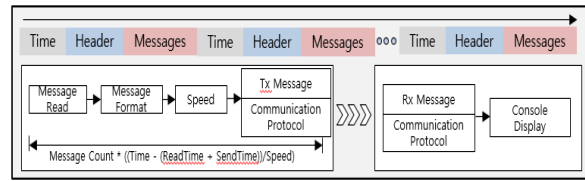


Fig. 5. Efficiency of Replay Time

#### 4. Test

설계 및 구현된 전술정보 기록 및 재생을 대상으로 재생시간의 1~5배속을 비교해 보았다. Table 1.을 보면 알 수 있듯이 이전 재생시간 보다 개선후의 재생시간이 실제배속과 거의 근접한 것을 볼 수 있다.

Table 1. Compare Replay Time (Track 200, 60000ms)

Speed	AS-IS	TO-BE
1x (60000ms)	1x (60000ms)	1x (60000ms)
2x (30000ms)	1.9x (31578ms)	2x (30000ms)
3x (20000ms)	2.8x (21428ms)	2.9x (20690ms)
4x (15000ms)	3.5x (17143ms)	3.8x (15789ms)
5x (12000ms)	4.2x (14286ms)	4.7x (12766ms)

### IV. Conclusions

본 논문에서는 효율적인 해양 전투체계 전술정보 기록 및 재생을 개발하는 방법에 대해서 설명하였다. 그리고 개발방법에서는 가변요소가 발생하면 빠르게 처리할 수 있는 모델 중심 개발방식 적용방법과 실제시간과 재생시간의 차이를 줄인 재생시간의 효율화를 설명하였다. 또한, 배속시험을 통해서 논문에서 제시한 방법을 입증하였다. 만약, 본 논문에서 제시한 방법을 사용하면 기존의 소프트웨어 보다 좀 더 효율적인 전술정보 기록 및 재생을 개발할 수 있다. 추후 연구과제에서는 전술표적 등 증가되는 전술정보를 재생 할 때 실제시간과의 오차를 더욱 줄이기 위한 더 많은 연구가 필요하다.

### REFERENCES

[1] R. Mura, "Code Generation from Statecharts: Simulation of Wireless Sensor Network," Proc. Digital System Design Architectures, Methods and Tools 2008, pp.525-532, 2008.

[2] S. Kyoung-Sub, K. Dong-Seong, C. Yoon-Suk, "A Design of Message Oriented Management and Analysis Tool for Naval Combat Systems", Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers, Vol. 51, NO. 2, pp.437-444, Feb. 2014.