

# 시뮬레이션 및 실 환경에서 상호 운용이 용이한 센서 시뮬레이터 설계

심준용\*, 위성혁\*

\*LIG넥스원(주) 유도무기2연구소

e-mail:junyong.shim@lignex1.com

## A Design of Sensor Simulator for Interoperability between Simulation and Real World Environment

Jun-Yong Shim\*, Soung-Hyouk Wi\*

\*PGM Fire Control R&amp;D, LIG Nex1 Co., Ltd

### 요약

최근 국방 분야는 모델링 및 시뮬레이션 기술을 활용한 시뮬레이터 개발 사업을 늘리고 있으며, 특히 실 환경에서 시험하기 어려운 다양한 기능과 성능을 시험하기 위해 무기체계 시뮬레이터와 실 장비를 상호 운용할 수 있는 방안을 마련하고 있다. 본 논문은 함정에 탑재되는 대공유도무기체계 개발에 필요한 시뮬레이션 환경을 구축하는데 있어 시뮬레이션과 실 환경을 상호 운용할 수 있는 시뮬레이터 설계 방법을 다루며, 특히 소프트웨어로 구현된 다양한 센서 모델과 실 환경에서 운용되는 레이더 및 표적기의 통합 운용이 용이한 센서 시뮬레이터의 구조를 보여준다.

### 1. 서론

모델링 및 시뮬레이션은 실제 시스템을 시뮬레이션 목적으로 맞게 구성 요소의 기능 및 수행 절차를 물리적, 수학적, 논리적으로 모델링하고, 산출물인 모델을 소프트웨어로 구현하여 시간의 흐름에 따라 실행하는 것으로써, 소요제기, 무기획득, 분석평가 및 교육 훈련에 이르기까지 다양하게 활용되고 있다[1]. 최근에는 개발 무기체계와 시뮬레이터를 실 장비와 상호 운용하여 실 환경에서 어려운 다양한 기능과 교전 성능을 시험할 수 있도록 활용 범위를 확대하고 있다. 하지만 시뮬레이션 시스템은 시뮬레이션 목적에 맞게 메시지를 정의하기 때문에 실제 시스템에서 사용되는 메시지와 다르다. 따라서 대부분은 실제 시스템과 연동할 수 있도록 시뮬레이터를 수정하여 사용하는 수준이다.

본 논문은 함정에 탑재되는 대공유도무기체계 개발에 필요한 시뮬레이션을 구축하는데 필요한 센서 시뮬레이터의 설계를 다룬다. 센서 시뮬레이터는 탐색 레이더, 추적 레이더, 전자전장비 및 전자광학추적 장치를 시뮬레이션 목적에 맞게 구현한 모델 소프트웨어와 실 환경에 설치된 지상추적레이더 및 표적기를 통합 운용할 수 있도록 공통의 인터페이스를 정의한다. 해당 인터페이스는 다른 종류의 센서 추가 확장이 용이하고, 센서 모듈의 통신 프로토콜에 독립적으로 구현할 수 있도록 설계했다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 시뮬레이션과 실 환경의 상호 운용 구조를 보여주고, 3장에서 이종의 환경에서 운용될 수 있

는 센서 시뮬레이터의 설계 방법을 기술하고, 그 특징을 살펴본 후, 4장에서 결론 및 향후 과제를 다룬다.

### 2. 시뮬레이션과 실 환경 상호 운용 구조

당사는 함에서 별사되는 대공유도무기체계를 개발하면서 소프트웨어를 통해 개발 무기에 대한 다양한 시험을 지원할 수 있도록 무기체계 시뮬레이션 시스템을 구축했으며, 해당 시스템을 그림 1과 같이 GCS(Ground Control System)와 RIR(Range Instrument Radar)을 연동했다.

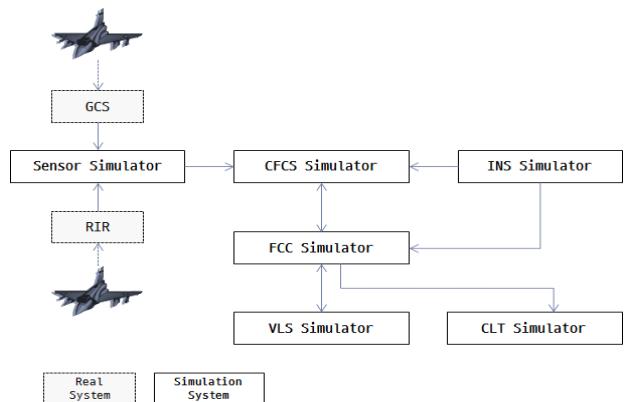


그림 1 시뮬레이션과 실 환경 연동 구조

GCS는 지상에서 실 표적기와 직접 연결하여 해당 정보를 송수신할 수 있는 장비이며, RIR은 실 표적기를 전

파로 추적하여 방위각, 고각 및 거리와 같은 정보를 수신 할 수 있는 레이더이다. 그림에서 볼 수 있듯이 센서 시뮬레이터는 실제 시스템인 GCS와 RIR로부터 표적의 정보를 수신하여 시뮬레이션 환경에 제공한다.

### 3. 센서 시뮬레이터 설계

센서 시뮬레이터는 표적 시뮬레이터 또는 표적기로부터 수신한 데이터를 1D(Dimension), 2D 및 3D 정보로 가공하여 전투체계 시뮬레이터에 제공한다. 본 논문에서 다루는 센서 시뮬레이터는 탐색 레이더(SRS), 추적 레이더(TRS), 전자전 장비(ES) 및 전자광학 추적장치(EOTS) 모델을 구현하고, GCS와 RIR을 연동하도록 그림 2와 같이 설계했다.

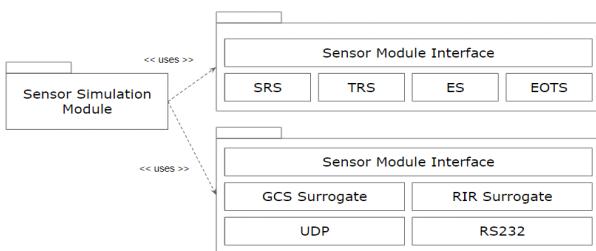


그림 2 센서 시뮬레이터의 센서 모듈 구조

센서 모듈 인터페이스는 센서 시뮬레이터가 전투체계 시뮬레이터로 보내는 최종 정보를 제공한다. 탐색 레이더를 포함한 각 센서 모델은 해당 인터페이스를 구현해야 한다. GCS 및 RIR Surrogate 객체는 GCS와 RIR의 통신 프로토콜인 UDP 및 RS232로 연결하고 센서 모듈 인터페이스를 구현함으로써 센서 모델과 동일한 정보를 센서 시뮬레이션 모듈에 제공한다. 센서 시뮬레이션 모듈은 센서 시뮬레이터가 전투체계 시뮬레이터의 연동 규격[2]에 맞는 탐색 정보를 송신할 수 있으면서 전투체계 시뮬레이터로부터 선택된 센서를 설정할 수 있어야 한다. 이를 위해 센서 모델(SRS, TRS, ES, EOTS)과 실 장비(GCS, RIR)의 설정을 시뮬레이션 수행 중 쉽게 교체 또는 변경할 수 있도록 설계 패턴 중 하나인 전략 패턴[3]을 그림 3과 같이 활용했다.

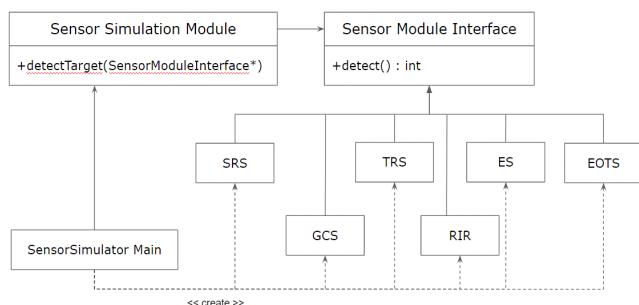


그림 3 센서 모듈 선택 방법 설계

SensorSimulatorMain은 실행 객체로서 전투체계 시뮬레이터가 선택한 센서 정보를 통해 센서 모듈 인터페이스를 구현한 객체들을 생성한다. 생성된 객체는 센서 시뮬레이션 모듈에 전달되어 표적 탐색 기능 요청 시 실제 전달된 센서의 탐색 기능이 수행된다. 특히, 실제 시스템인 GCS와 RIR의 정보는 각각의 Surrogate 객체를 통해 전투체계 시뮬레이터로 전달될 수 있는 정보로 변환되기 때문에 센서 시뮬레이션 모듈은 센서들에 의존하지 않고 센서의 변경이나 교체가 가능하다. 이러한 구조는 GCS나 RIR을 제외한 또 다른 실제 시스템을 연결하는 경우에도 동일하게 적용된다.

센서 시뮬레이터의 구현을 통해 시뮬레이션 모델과 실제 시스템 장비를 동시에 운용할 수 있으며, 특히 실 사격 환경에서 GCS나 RIR을 동시에 운용함으로써 하나의 장비에 이상이 발생하는 경우 시험 중에 정상적인 다른 장비로 즉시 교체가 가능하다. 또한, 개발 대공유도무기를 탑재한 함정의 레이더를 사용하지 않고 교전 훈련을 수행할 경우 센서 시뮬레이터를 실제 전투체계와 연결하고, 훈련용 표적기를 GCS나 RIR로 탐지하여 다양한 교전 능력을 시험할 수 있다. 실제 레이더는 주변의 개체들을 모두 탐지하기 때문에 시험 개체를 식별하는데 어려움이 있으며, 환경에 따라 레이더에 탐지가 안되는 경우도 있다. 따라서 실 사격 훈련 전 시뮬레이터를 연결하여 실 표적을 통한 교전 능력을 검증해볼 수 있는 좋은 도구로 활용이 가능하다.

### 4. 결론 및 향후 과제

시뮬레이션 환경과 실 사격 환경을 상호 운용할 수 있다면 개발 무기체계의 기능 검증을 위해 다양하고 복잡한 시험 환경을 제공할 수 있다. 최근 무기체계 장비의 기능을 시험 목적에 맞게 구현한 시뮬레이터를 실 장비와 연동하는 사업이 늘어나고 있으며, 본 논문은 대공유모두기 체계 개발 사업에 적용된 센서 시뮬레이터의 설계를 다뤘다. 센서 시뮬레이터는 탑재 함정의 센서 모델뿐만 아니라 실제 표적을 탐지 또는 추적할 수 있는 센서 장비들과 연동할 수 있도록 인터페이스를 설계했다. 향후, 전투체계와 연동하여 센서 시뮬레이터의 기능을 검증하고, 다양한 레이더를 추가함으로써 변경 용이성을 확인해야 한다.

### 참고문헌

- [1] Fil Joong Lee, Young Wook Lee, "A Study on Weapon Systems Acquisition for the Use of Modeling & Simulation(M&S)," Journal of The KIAS, vol.11, no.3, 2011.
- [2] 방위사업청, "무기체계 소프트웨어 개발 및 관리지침" 제 2011-26호, 2011
- [3] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, "Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software", Addison-Wesley, 1994.