

# 위게임모델 프레임워크 설계 및 구현방안에 관한 연구

안보경영연구원 ■ 최종화 · 윤상윤 · 김승권 · 김상국  
 세종대학교 ■ 신동일\* · 신동규\*

## 1. 서론

현재 우리군에서는 국방개혁 2020 추진과 2012년 전시작전통제권의 전환에 대비하여 합리적이고 효율적인 군사력 건설의 검증, 작전계획 수립의 검증, 훈련을 위한 과학적 위게임모델 활용의 중요성이 증대되고 있다. 첫번째, 국방개혁 2020의 추진과 전시작전통제권의 성공적 전환을 보장하기 위해서는 부대구조의 개편, 새로운 무기체계의 접목 및 군사력 건설 검증, 신규무기체계 개발을 위한 획득용 모델이 필요한 시점이 되었고, 2012년 전시작전통제권전환에 대비하여 한국군 주도의 작전계획수립을 과학적으로 검증하기 위한 필수도구로써 다양한 분석모델과 한국군 주도의 연합 및 합동 연습을 위한 다양한 위게임모델이 필요하다. 합동실험과 위게임체계 발전은 합리적이고 경제적인 군사력 건설과 현장감 있는 실전적 연습 및 훈련을 가능하게 하는 도구로서 저비용 고효율의 군사력을 건설하고, 운용할 수 있도록 지원함으로써 국방개혁 2020을 성공적으로 추진하는데 중요한 역할을 하게 될 것이다.

또한, 국방부 차원의 모의 분석정책/제도 및 기반기술 연구를 통하여 교육훈련, 분석모델, 획득모델 등을 통한 과학화된 M&S 체계 정립의 필요성도 점점 증대되고 있다[1].

현재 선진국의 M&S는 중복방지, 상호운용성 증대, 재사용성 향상, 각 모델간의 연동 등 합리적이고 경제적인 방향으로 발전하고 있다.

이러한 선진국의 발전추세에 맞추어 현실감 있는 위게임체계를 갖추기 위해서 우리군은 각종 모델 간 상호운용성 및 연동능력을 향상시키고, 실기동모의, 가상모의 및 구성모의를 2개 이상 연계시켜 실시하는 합성성장체계 및 합동실험, 전투실험을 지원하는 기반체계의 정립에 힘을 기울여야 할 것이다. 또한 표준기

술구조 기반의 차세대 M&S 체계 개발개념은 상이한 조직에서 상이한 목적으로 개발된 소규모 체계들을 결합하여 보다 크고 보다 복잡한 체계를 구축한다는 것이며, 이를 위한 해결과제는 개별 체계의 상호운용성과 재사용성을 확보하는 것이다. 상호운용성과 재사용성을 달성하기 위해서는 표준기술구조/연동체계, 공통개념모델 개발을 통한 임무분석 노력의 절감과 일관성있는 개발을 위한 임무공간개념모델(Conceptual Model of Mission Spaces), M&S 체계간 혹은 M&S 체계와 C4I 체계 간 자료표준화(Data Standardization) 등을 포함하는 공통 기술체계(Common Technical Framework)를 최우선적으로 구축하여 적용하여야 한다[2].

## 2. 국내 위게임모델 현황

한국군은 그동안 미군의 모델 등 주로 해외개발 모델을 도입하여 사용해 왔다. 1970년대 미국으로부터 탄약연구모델(AMMORATE), 전구급 개념평가모델(CEM), IDAHEX 등의 모델을 무상으로 도입하여 운용하였고, 1980년대에는 미국에서 개발한 사단, 군단급 모델인 DOM, DIVLEV, TACOPS과 FB를 일부 수정하여 전산보조용 모델로 한국화하였다. '80년대 중반이후, 주로 미국의 모델을 도입하여 분석모델로 활용하였으며 (TAEWAR, CEM, COSAGE, WARRAMP체계 등), '90년대 후반 이후 BCTP 체계의 발전에 힘입어 우선 훈련모델의 국산

태극 JOS	장조 21 표준연동 한미지상연동	장예	장공	전자분
사업 배경	> 기존모델(JTL, CBS, RESA, AWSIM, MTWS)의 노후화 및 직전 및 전장 모의 미흡으로 인한 연습지원 연계 > 국방부 M&S 중립발전계획에 의거 각군 전쟁연습 모델 개발 추진(장예, 장공, 전자분) > 연합연습 참여를 위한 미군/연합사 추진계획에 적극 대처(장조21, 장예, 장공, 전자분)			
개발 목표	> 차세대 한국형 합동연습모델 개발 > 21세기 전쟁환경 및 전쟁양상에 부합하는 각군의 전쟁연습 모델 개발 > 연합/합동 연습 시 타 위게임체계와 연동 운용			
사업 기간	> '02.7~'04.12 > '01.8~'04.12 > '05.8~'06.12	> '03.4~'06.12	> '04.10~'08.6	> '05.8~'08.12
개발 예산	> 19.3억원 > 20.5억원 > 16.8억원 > 6.6 억원	> 51억원	> 49.5억원	> 78억원
개발 형태	> 군주도 용역 개발 > 군(교육사)주도 업체 공동개발 > 군사인력리 업체주도 용역개발			

그림 1 국내 위게임모델(훈련모델) 개발 현황

\* 종신회원

화에 창조21, 화랑 21, 전투 21 등을 육군교육사 주관 하에 국내개발을 추진하였고, 2000년대에 이르러 각군과 합참이 모델의 국내개발을 적극 추진하고 있고, 이를 통해 국내 M&S 개발의 기반이 확장되었다.

2000년대 이후 한국군의 실정에 맞는 최적화된 위게임모델의 개발이 필요에 따라 국내기술을 기반으로 위게임모델들을 개발하였다. 지금까지 국내개발 대부분의 모델은 미국에서 개발한 기존 모델을 참조하여 개발하였으나, 향후 독자적인 논리개발과 모델설계가 필수적이며, 소요증대에 따라 중복성, 상호운용성 향상, 재사용성 증대가 중요한 요소로 부각되고 있다.

### 3. 국내 위게임모델 개발현황 분석 및 위게임프레임워크의 필요성

위게임모델 개발 목적의 목적은 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 실제 전장상황과 유사한 훈련환경 제공하고, 위게임모델을 활용한 전투지휘훈련을 통해 군의 전투지휘능력 향상시키는 것이다. 또한 SW개발 특성상 성능개선 및 유지보수의 효율성을 고려하여 개발되어야 한다. 이를 위하여 각 군에서 개발되는 위게임모델들의 데이터 신뢰성이 보증되어야 하며, 개발되는 위게임모델(SW제품)의 확장성 및 재활용성 보장되어야 한다. 이 본 논문에서는 위게임모델의 개발에 있어서 가장 중요한 요소인 재활용성과 상호운용성 증대를 위하여 위게임모델 표준 프레임워크를 제안하고자 한다.

현재 개발된 위게임모델(SW 프로그램)들은 상호운용성 보장 및 SW 재사용율의 저하로 인하여 지속적인 비용이 지출되고 있다. 본 논문에 제시하는 위게임모델 표준 프레임워크는 위게임모델획득에 있어서 개발의 안정성, 재사용성의 증가, 개발측면에서의 품질 리스크관리에 있어서 안정적인 기반을 제공할 수 있으며, 모델의 성능개선 및 유지보수에 있어서 안정적인 개발 인력의 확보 및 품질의 효율을 높일 수 있는 장점이 있다.

또한 기존의 위게임모델개발 경험이 타 모델의 개발 진입장벽을 낮추는 경험적 요인을 제공하는데 기반이 될 수 있다.

위게임모델은 한번 개발이 이루어진 후, 지속적인 성능개선이 요구되는 특징을 가지므로, 개발된 위게임

구분	컴포넌트 적용	개발프레임워크 적용	컴포넌트 재사용 테스트
창조21	해당없음	해당없음	해당없음
정예	객체수준	해당없음	해당없음
참공	적용 명시	부분적 적용	해당없음
천자공	적용 명시	부분적 적용	해당없음

그림 2 기개발 위게임모델 컴포넌트 적용실태

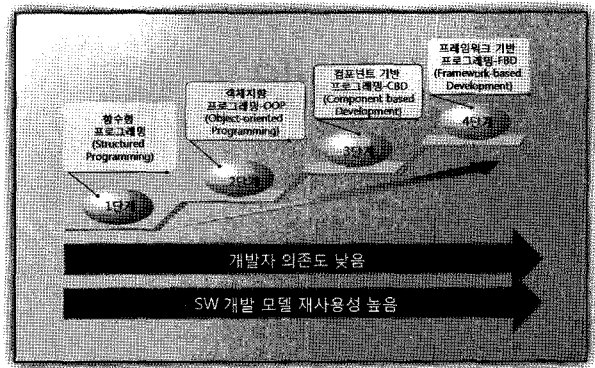


그림 3 위게임모델 개발에 있어서 FBD로의 전환

모델에 있어서 가장 중요한 부분은 재사용성이다. 재사용성은 모델 개발 및 성능개선, 유지보수 시 상당한 비용적인 절감을 가져오며, 또한 품질의 측면에서도 상당한 장점을 가진다. 이와 같은 장점을 포괄하는 것이 FBD(Framework-based Development)이며, 국방 위게임 분야의 미래를 위해서 표준 위게임프레임워크 도입은 필수 불가결하다.

### 4. 위게임모델 프레임워크 설계

#### 4.1 위게임모델 프레임워크 구조

위게임 프레임워크는 상호운용을 담당하는 HLA/RTI Manager, 가상의 위게임환경 정보를 관리하는 Environment Manager, 지형정도를 관리하는 Map Manager, 모든 무기체계의 효과도를 측정하는 Map Manager, 위게임모델에서 동작하는 모든 개체관리 및 모든 개체들의 모의 논리를 관리하는 Model Controller & Object Manager, 내부 개체 및 컴포넌트 데이터들의 효율적인 전송을 위한 DIF based XML로 구성된다. 위게임모델 프레임워크에서 제공하는 모든 컴포넌트 매니저는 하드웨어 및 표준OS 기반하에서 동작하면서 가상머신의 역할을 담당하는 Integration Bundle Controller에 의

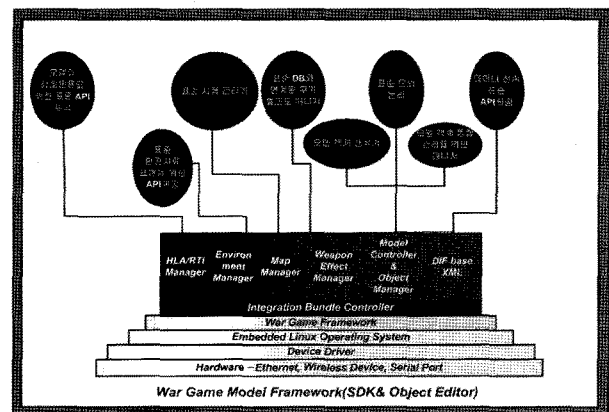


그림 4 위게임모델 프레임워크 구조도

해서 제어된다. Integration Bundle Controller는 자체 Life Cycle(Init-Start-Stop-Destroy)에 의해서 내부 컴포넌트를 관리하며 새로운 컴포넌트에 대한 추가 삭제 기능을 제공한다[3].

#### 4.2 워게임모델 컴포넌트 정의

##### 4.2.1 HLA/RTI Manager & Environment Manager

HLA는 시뮬레이션 재사용과 상호운용성을 보장하는 구현 구조로서, DMSO의 주도하에 개발되었다. HLA에서는 구성요소(constitution) 시뮬레이션을 페더레이트(federate)라고 하고, 여러 페더레이트를 이용하여 생성한 연합 시뮬레이션(combined simulation)을 페더레이션(federation)이라 한다[4].

워게임 프레임워크에서는 모델간의 상호운용성을 위해서 표준은 HLA Rules, HLA Object Management Template(OMT), Interface Specification의 표준 API를 제공한다. HLA/RTI에서 제공하는 API 패키지에서는 Federation Management, Declaration Management, Object Management, Ownership Management, Time Management, Data Distribution Management의 표준 기능을 제공한다. Environment Manager는 합성 환경 (synthetic environment)의 표현을 위해 표준 API패키지를 제공

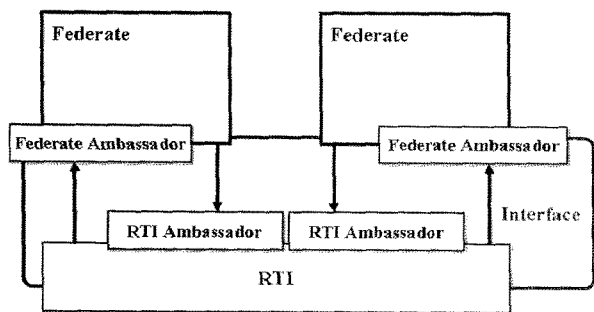


그림 5 HLA/RTI Structure

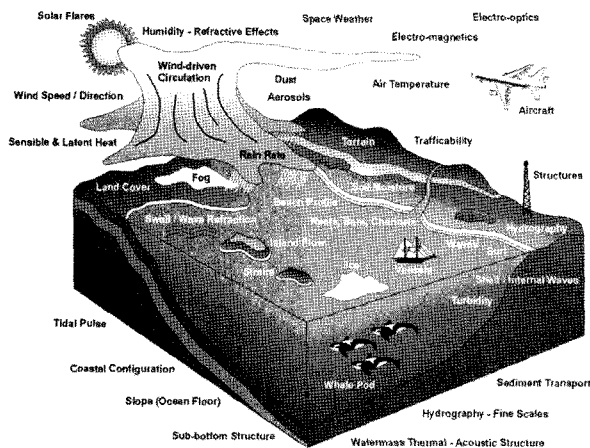


그림 6 합성환경 표현 및 교환에 관한 표준(SEDRIS)

한다. 합성 환경은 단일 컴퓨터 또는 거대한 분산 네트워크상에서 생성 될 수 있고, 별도의 효과나 정교한 행동 모델에 의해서 현실감을 높일 수 있다.

워게임 프레임워크에서는 합성환경의 표현 및 교환에 관한 표준인 SEDRIS의 선별적 내용을 포함한다[5,6]. SEDRIS는 근본적으로 환경 데이터의 표현 및 환경 데이터 세트의 교환을 목적으로 한하며, SEDRIS가 다루는 환경 영역은 환경 데이터 표현을 위하여 Environmental Data Coding Specification(EDCS), Spatial Reference Model(SRM)과 Data Representation Model(DRM)을 제공하여 환경 데이터를 분명하게 표현하고, 환경 데이터 세트의 교환을 위해서 SEDRIS API(Application Programming Interface)와 STF(SEDRIS Transmittal Format)이 제공한다. 데이터 표현 모델(DRM)은 환경을 표현하는 문법에 해당되고, 속성을 가진 데이터 요소들의 논리 관계에 대해 설명한다. 워게임모델의 재사용성 및 상호운용을 위하여 기존의 SEDRIS API와 같은 합성환경 래퍼 클래스 제공을 통하여 모델개발의 효율성을 제공한다.

##### 4.2.2 Map Manager & Weapon Effect Manager

Weapon Effect Manager는 워게임모델에서의 각 무기 체계의 효과도 및 교전산출에 대한 모의를 담당한다.

Map Manager는 군사지리정보체계와 연계하여 필요할 때마다 데이터를 업데이트 하며, 표준지도 정보를 데이터베이스에 저장한다.

##### 4.2.3 Model Controller & Object Manager

워게임모델의 모든 개체는 XML기반의 Object Manager에 의해 관리되며, 개체 데이터 전달은 DIF으로 전송 및 관리된다.

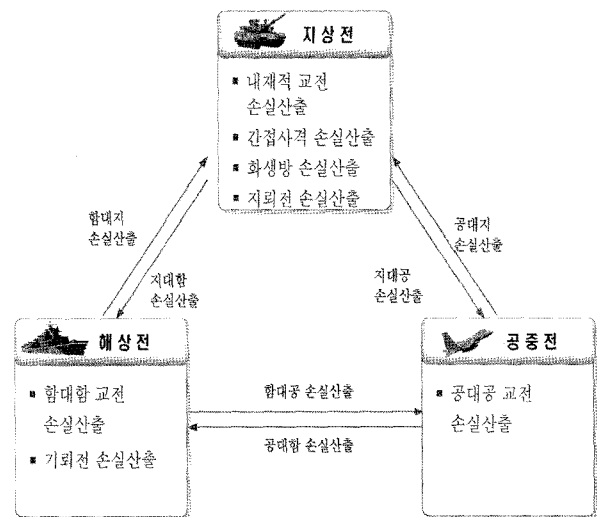


그림 7 Weapon Effect Manager 흐름도

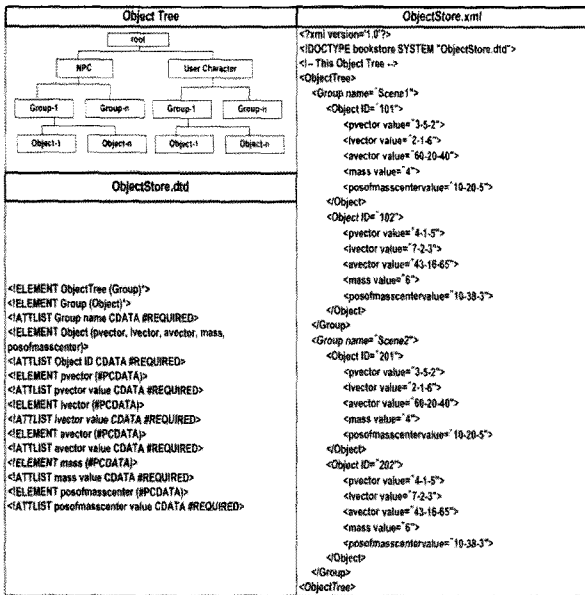


그림 8 Object Manger

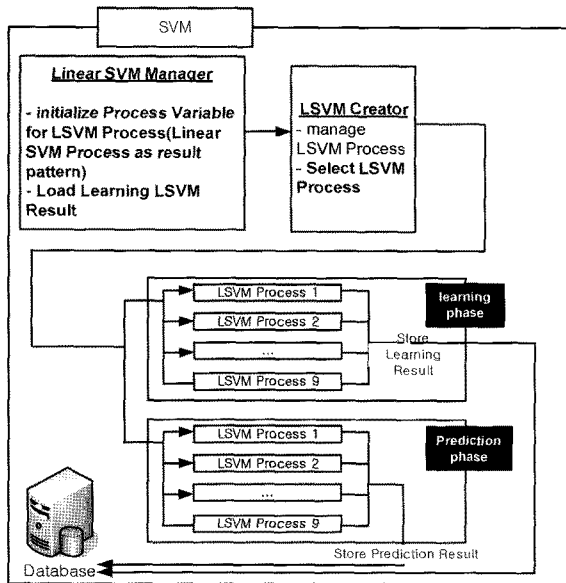


그림 9 NPC Manager

워게임모델에서 동작하는 NPC(Non Player Character)들은 규칙에 의해 표준화된 행동 패턴과 SVM(Su-

port Vector Machine) 패턴 분석기에 의해서 자동적으로 동작한다.

#### 4.2.4 DIF based XML

그림 10에서 보이는 바와 같이, 워게임 프레임워크에서의 모든 데이터 전송방법은 DIF에 의하여 전달되며, 통합된 방법에 의하여 타 체계 및 모델의 상호운용에 유연성을 제공한다.

### 5. 워게임모델 프레임워크 SDK & Toolkit

워게임프레임워크에서는 워게임모델 개발자에게 표준 SDK를 제공하며, 공통 개발환경을 제공한다. 그림 11에서는 워게임모델 프레임워크에서 제공하는 SDK를 보여주며, 이와 같은 공통환경에서 제작되는 워게임모델들은 모델 개발의 안정성 및 재사용성, 그리고 성능개선시 효율성을 증가시킬 수 있다.

또한 그림 12와 같이 공통개발 툴킷을 제공하여 모델개발에 있어서 통합적 환경을 제공하여, 개발자의 위험요소를 줄일 수 있다. 공통의 개발환경에서 개발된 모든 모델들의 성능 및 효과는 그림 12에서 보는 바와 같이 동일한 성능 및 효과를 보일 수 있으며, 이는 차후의 성능 개선 및 유지보수 시에 모델개발의 안정성 및 재사용성을 증가시킬 수 있다.

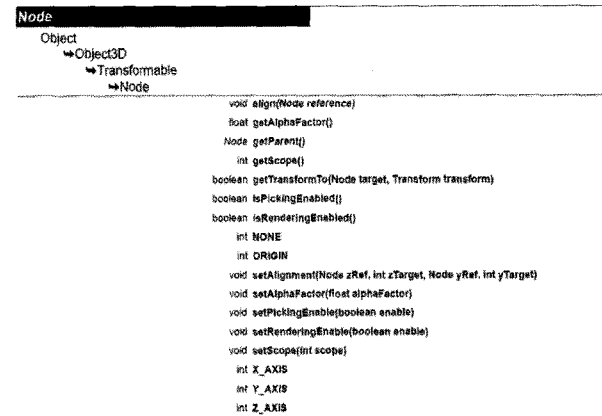


그림 11 워게임모델 프레임워크 SDK

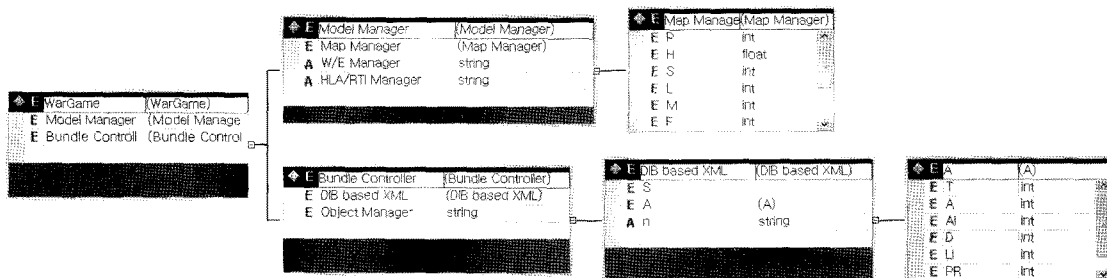


그림 10 DIF에서 적용되는 개체 형식

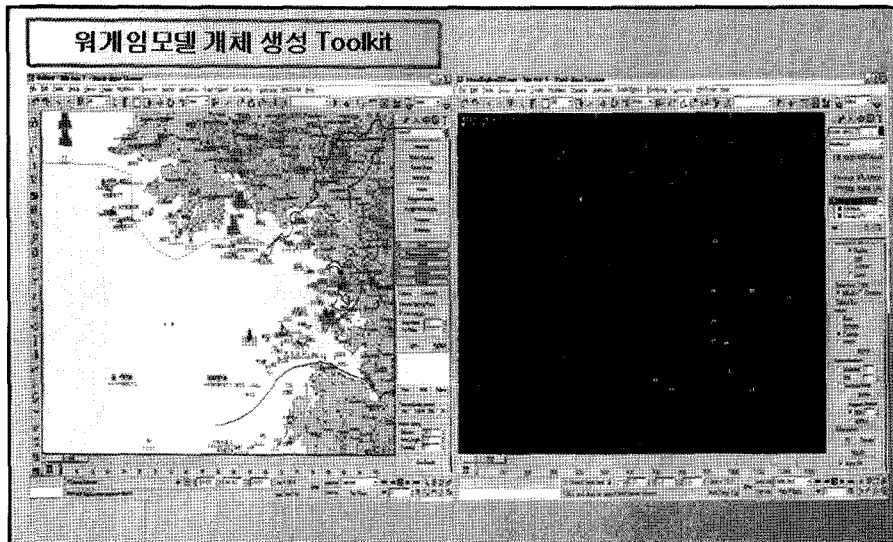


그림 12 위게임모델 프레임워크 개체생성 Toolkit

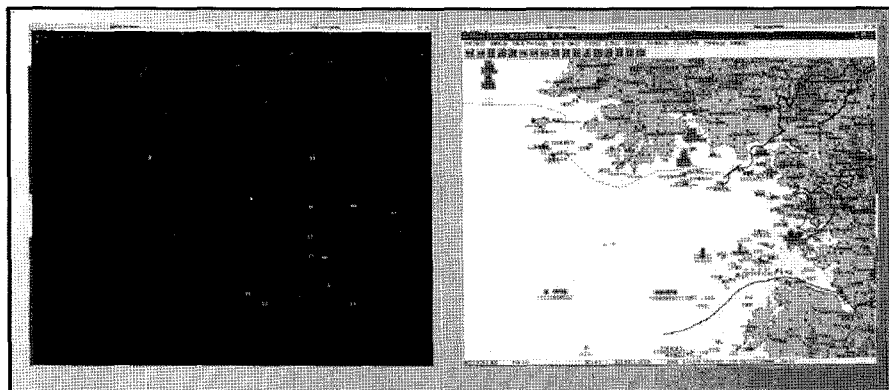


그림 13 위게임모델 프레임워크를 통해 제작된 위게임모델 데모 프로그램

## 6. 결론

본 논문에서 제시하는 위게임모델 프레임워크는 현재까지 국내에서 개발된 국방 위게임모델에서 발생하는 문제점 중 재사용성 및 모델 개발의 안정성에 상당한 도움이 될 수 있다. 위게임모델개발에 있어서 드러나는 많은 문제점 중의 하나는 모델의 안정적인 개발환경이 미정립되어 있고, 모델 개발 후 지속적인 성능 개선 및 유지보수에 대한 위험요소를 안고 있다는 것이다. 표준을 기반으로 한 위게임모델 프레임워크는 이러한 근원적인 문제를 해결할 수 있는 대처방안을 제시하며, 또한 개발비용의 절감 효과를 가져올 수 있다.

본 논문에 제시하는 위게임모델 표준 프레임워크는 위게임모델획득에 있어서 개발의 안정성, 재사용성의 증가, 개발측면에서의 품질 리스크관리에 있어서 안정적인 기반을 제공할 수 있으며, 모델의 성능개선 및 유지보수에 있어서 안정적인 개발 인력의 확보 및

품질의 효율을 높일 수 있는 장점이 있다.

## 참고문헌

- [1] 윤상윤, 국방 모델링/시뮬레이션 현실태 진단 및 발전방안, 국방정책연구 제 63호(봄), 한국국방연구원, 2004, 4.20
- [2] DMSO, "DoD Modeling & Simulation Master Plan", 2001, 2, <http://www.dmsi.mil/docslib/mspolicy/msmp>
- [3] Patrick, Allen & Chris Demchak, "An IO Conceptual Model and Application Framework," Military Operations Research, V.6, No.2, pp.12-15, 2001.
- [4] Frederick Huhl et al, Creating Computer Simulation Systems: An Introduction to the High Level Architecture, published by Prentice Hall PTC, 1999.
- [5] 문홍일, 한순홍, "SEDRIS를 이용한 디지털 생산 시뮬레이션과 합성 환경 매핑", 한국시뮬레이션학회 논문지, 14권 2호, pp. 15-24, 2005.
- [6] SEDRIS 홈페이지, <http://www.sedris.org/>, 2006.



### 최종화

2001 세종대학교 컴퓨터공학과 (학사)  
 2005 세종대학교 컴퓨터공학과 (석사)  
 2008 세종대학교 컴퓨터공학과 (박사)  
 2007~현재 안보경영연구원 책임연구원  
 관심분야: 지능형 홈 서비스 로봇, 게임물리엔진,  
 HCI, 국방 M&S

E-mail : jhchoi@smikorea.org



### 김상국

1998 한양대학교 산업공학(학사)  
 2000 서울대학교 산업공학(석사)  
 2007 Ph.D in Mathematical Science, Florida Institute  
 of Technology  
 2008~현재 안보경영연구원 책임연구원  
 관심분야: Queuing, Stochastic Control, Fuzzy in SCM

E-mail : sanggook\_kim@smikorea.org



### 윤상운

1975 육군사관학교 병기공학 (학사)  
 1983 고려대학교 산업공학 (석사)  
 1990 영 맨체스터대학 산업공학 (박사)  
 2006~현재 국방부 합참대 교수  
 2006~현재 안보경영연구원 전략기획 연구센터  
 소장

관심분야: 국방 M&S, NCW, C4I

E-mail : syyoun@smikorea.org



### 신동일

1988 연세대학교 전산학과(이학사)  
 1993 M.S. in Computer Science, Washington State  
 University  
 1997 Ph.D in Computer Science, University of North  
 Texas  
 1997~1998 시스템공학연구소 선임연구원  
 1998~현재 세종대학교 컴퓨터공학과 부교수

관심분야: 상황인식 미들웨어, 무선인터넷, 게임, 지능형 에이전트, HCI

E-mail : dshin@sejong.ac.kr



### 김승권

1995 한국외대 체코어(학사)  
 1998 한국외대 경영학(MIS) (석사)  
 2007 고려대학교 경영학(MIS) (박사)  
 2006~현재 안보경영연구원 책임연구원  
 관심분야: 소프트웨어 평가, CMMI

E-mail : sgkim@smikorea.org



### 신동규

1986 서울대학교 계산통계학과 (이학사)  
 1992 Illinois Institute of Technology 전산학과 (공  
 학석사)  
 1997 Texas A&M University 전산학과 (공학박사)  
 1986~1991 한국국방연구원 연구원  
 1997~1998 현대전자 멀티미디어연구소 책임연구원

1998~현재 세종대학교 컴퓨터공학과 교수

관심분야: 상황인식 미들웨어, 웹기반 멀티미디어, 멀티미디어 DRM

E-mail : shindk@sejong.ac.kr

## 2008 충청지부 주계워크샵

- 일 자 : 2008년 11월 27일
- 장 소 : 충북대학교
- 문 의 : 상명대학교 김수홍 교수  
(041-550-5357, soohkim@smu.ac.kr)