

특집  
04

# 자율지능형 컴퓨터 가상객체 기술의 국방 M&S 적용현황 및 활용방안

## 목 차

1. 서 론
2. CGF 개요
3. CGF의 국내외 개발현황
4. 향후 발전방향 및 결론

이성기 · 박재현 · 박정찬  
유찬곤 · 강명구  
(국방과학연구소)

## 1. 서 론

최근 급격하게 발전하는 과학기술의 발달은 무기의 첨단화에 큰 기여를 했으며 무기의 첨단화는 결과적으로 현대전의 양상에 큰 변화를 초래했다. 또한 미소 양 진영으로 대표되던 냉전의 종식으로 세계의 안보환경이 다각화 되면서 과거의 전장과는 또 다른 새로운 전장에 적응하기 위한 개념설정과 훈련이 필요하게 되었다. 그러나 국방예산 및 병력의 절감, 고유가와 환경과피 문제, 훈련장 부지확보 문제와 인근 주민의 민원 제기 등 여러 문제로 인하여 급변하는 안보환경에 대처하기 위한 대비태세 유지에 곤란을 겪고 있다. 이에 군은 이러한 문제에 능동적으로 대처하고 비용대비 훈련 효과를 극대화하기 위한 방안으로 모델링/시뮬레이션 기법에 많은 관심을 보이고 있다.

국방 분야의 모델링/시뮬레이션은 1960년대 이후 구성모의(Constructive)<sup>1)</sup> 시스템인 워게임(Wargame)을 중심으로 발달해 왔으며 1980년대 들어서는 미 육군의 SIMNET(Simulator Networking)을 시작으로 보다 다양하고 실전적

인 전투 환경과 전투상황 재현을 위한 가상모의(Virtual)<sup>2)</sup>기술이 발전하였으며 1990년대 들어서는 실 지형에서 모의된 무기체계를 사용하는 실기동 모의(Live Simulation)<sup>3)</sup> 기술에 많은 관심이 집중 되었다. 최근에는 좀 더 다양한 훈련 상황 재현과 실전적 전투모의를 위해 이들 세 가지 시뮬레이션을 통합 모의하는 L-V-C(Live-Virtual-Constructive) 통합모의 기법에 대한 연구가 활발히 진행 중이며 미군의 경우에는 비록 L-V-C의 부분적인 통합이기는 하지만 이미 부대정기훈련에 L-V-C 통합모의 기법을 적용하여 실시하는 부대도 나타났다.

이러한 모든 노력은 좀 더 사실적인 전장환경과 전투상황을 모의하기 위함이며 최근에는 컴퓨터상에서 인간행위(Human Behavior)와 부대의 집단논리를 표현하는 CGF(Computer Generated Forces)에 대한 기술개발이 주목받고

---

1) 실 훈련참여자, 모의 차량, 모의 병력, 모의 무기체계, 모의환경으로 구성됨  
 2) 실 훈련참여자, 모의 차량, 모의 무기체계, 모의환경으로 구성됨  
 3) 실 훈련참여자, 실 차량, 실 환경, 모의무기체제로 구성됨

있다. 인간 행위를 모델링하는 CGF는 자동화된 병력을 모의함으로써 적군을 모의하거나 미래 전투실험, 새로운 전투개념개발 등 중요하면서도 다양한 역할을 수행할 수 있다. 따라서 CGF는 국방 M&S의 전 분야에서 그 효용성이 점차 증가하고 있는 추세이지만 우리 군의 경우 외국의 모델과 소프트웨어를 도입하여 사용하고 있으며 우리의 독자적인 연구 개발은 아직 미진한 상태이다. 다행히 최근 들어 보다 효율적이면서도 실전적인 교육훈련과 전략 교리 개념연구를 위해서 필수적인 연구개발 분야로 인식하고 많은 관심을 받고 있는 상황이다.

본 논문은 2장에서 CGF의 정의와 필요성, 관련 기술을 알아보고 3장에서는 국내외 CGF 개발 현황을 살펴본 후 끝으로 4장에서는 향후 CGF의 발전방향을 제시한다.

## 2. CGF 개요

### 2.1 CGF의 정의

CGF의 특징은 자율적인 의사결정능력이다. 이에 대해 Uwe Dompke는 CGF를 “인간 행위를 묘사하며 인간의 개입(Man-in-the-loop) 없이 자동으로 행동을 취하는 컴퓨터상의 개체(Entity)”라고 정의하였다[1].

인간의 개입 없이 스스로 판단하여 활동하는 CGF는 자율지능의 정도에 따라 SAF(Semi-Automated Forces)와 FAF(Fully Automated Forces)로 구분한다. SAF와 FAF을 구분하는 명확한 기준이 있는 것은 아니지만 Zach Furness et al.은 인공지능 분야의 튜링테스트와 같이 훈련참가자가 CGF 개체에 대해서 인간조작자인지 CGF인지 분별할 수 없는 경우 FAF로 분류하는 나름의 국방 M&S 분야의 튜링테스트를 제시한 바 있다[2]. 현재의 CGF 기술은 아직 FAF를 모의하기에는 부족한 것이 현실이므로 CGF와 SAF를 거의 같은 의미로 사용하기도 한다.

### 2.2 CGF의 필요성

CGF는 국방 M&S의 전 분야에서 그 효용성이 증가하고 있으며 이에 대한 주된 이유 중의 하나는 다양한 전투개념을 실험하는데 가장 적합하기 때문이다. 급격하게 발전하는 과학기술로 인해 미래 전장환경은 보다 진보된 기술로 무장한 적군의 등장으로 새로운 전투개념의 개발을 요구한다. 이렇게 복잡하고 예측하기 어려운 미래전장환경을 이해하고 대비하기 위해서는 다양한 전투실험이 필요하며 끊임없이 개선되고 진화하는 새로운 위협에 효과적으로 대처하기 위해 새로운 교리개발 역시 필수적이다[3]. 2012년 한국군은 전시작전통제권을 이양 받을 계획이며 이에 따라 다양한 작전요구와 능력을 구비하고 충족시킬 준비를 갖추어야 한다. 따라서 이를 위한 군 구조와 교리, 전술, 지휘통제체계 등 거의 전 분야에 변화가 요구되며 향후 우리군이 한반도에서 주도적인 작전수행을 위해서는 그러한 능력을 갖출 수 있는지 실험하는 단계에서부터 그 결과를 검증하는 과정이 필요하며 이를 위한 과정에서 CGF 기술은 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

또한 CGF는 국방 시뮬레이션을 활용한 교육훈련 시 인력과 관련된 비용을 줄일 수 있다. M&S기법을 활용한 군 전술훈련 시스템은 훈련 상황에 따라 다르지만 지휘관 참모들과 더불어 무기체계 운영자들을 상대할 많은 게이머들을 필요로 한다. 따라서 이들의 역할을 대신하여 자율적으로 행동할 수 있는 CGF를 활용할 경우 다양하고 실전감 있는 전투환경 모의묘사뿐만 아니라 게임어에 투입되는 병력 규모를 줄임으로써 효율적이고, 경제적인 모델 운용을 할 수 있다[4].

### 2.3 CGF 구성요소기술

현재 CGF 구현기술은 미리 입력된 규칙에 따라 기동, 교전 등을 행하는 저수준의 자율성을

갖는 반자동군(SAF) 수준에 있으며 좀더 FAF에 가까운 CGF를 구현하기 위해서는 표 1과 같은 다양한 분야의 기술을 복합적으로 활용해야 한다[5]. 기존의 국방 M&S에서 주요 묘사 대상이었던 무기체계의 경우는 인간행위묘사에 비해 표현방법이 매우 단순하며 모델링 시 프로그래밍을 위한 정형화에 어려움이 없었으나 복잡한 인간 내부의 추론 및 의사결정과정과 인간의 학습능력을 모의하는 기술은 세계적으로도 아직 걸음마 단계에 있다.

〈표 1〉 CGF 관련 기술 식별

주요 요소	주요 기술
의사결정과정 분석 및 모델링	결정트리, 규칙베이스 (예:ACT-R, SOAR)
지식표현 및 지식베이스 구축	Logic, Semantic-net, Frame
추론	FOL, Fuzzy-based 추론합성법
최적해 및 탐색 알고리즘	유전자 알고리즘, 신경망, A*
학습, 패턴인식, 분류	신경망, Reinforcement Learning, Decision 트리
Smart Navigation	Path Planning, Spatial Reasoning
CGF 모델링 기법	Attribute, Rule, State, Memory (예: JADE, DEVS)
시뮬레이션 프레임워크 시범	기술 종합 및 연동

### 3. CGF의 국내외 개발현황

#### 3.1 국외 개발 현황

미군은 일찍부터 M&S의 중요성을 인식하고 전력분석, 전투실험, 교육훈련, 무기체계 획득 등 거의 전 분야에 걸쳐 M&S기법을 활용해 오고 있으며 CGF 분야에 대해서도 오래 전부터 축적해 온 CGF 기술을 보유하고 있다. 본 절에서는 미군이 개발하여 사용해 온 CGF 시스템 중 가장 대표적인 ModSAF와 OneSAF를 중심으로 M&S 선진국의 CGF 개발 역사와 현황을 살펴본다.

#### 3.1.1 ModSAF (Modular Semi-Automated Forces)

1980년대, DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)는 전자 승무원 교육 훈련을 위해 M1 아브라함 전차와 M2 브래들리 보병전투차량의 가상시뮬레이터를 개발하고 SIMNET(Simulation Network)을 활용하여 합동 C2(Command and Control) 훈련과 소부대 기동훈련 등 다양한 팀단위 전술훈련을 실시하였다. 이러한 SIMNET 설비는 CONUS, USAREUR과 주한미군 등에 배치되어 미 육군의 교육훈련 시스템으로 활용되었다. 그런데 시간이 지나자 훈련참가자들은 시뮬레이션 환경에 익숙해졌고 SIMNET 훈련자들은 점차로 좀 더 강력한 위협을 원했다. 이에 DARPA는 SIMNET 훈련자들을 위해 대항군(OPFOR: Opposing Forces)의 역할을 하는 구성모의 (constructive simulation) 시스템을 개발하였고 이 구성모의 시스템에서 임무와 명령을 받아 기본적인 공격과 방어를 할 수 있는 SAF를 사용하게 되었다. 이러한 SIMNET SAF는 SIMNET의 역할을 한층 강화시켰지만 SIMNET SAF 시스템 자체는 그다지 유연하지 않다는 문제가 있었다. SAF 프로그램은 하드코드 방식으로 개발되었으며 일부 수정을 할 경우에도 소프트웨어 전체를 다시 컴파일해야 하는 문제가 있었다.

이에 DARPA는 SIMNET SAF를 기반으로 하여 소프트웨어 조립성과 재사용성을 지원하는 CGF인 ModSAF를 개발하였다. ModSAF는 Modular SAF로서 병력속성, 지형, 운영 매개변수 등과 같은 소프트웨어 코드의 주요 부분을 분리된 모듈 형식으로 개발하였다. 따라서 소프트웨어의 일부를 변경해도 전체를 재컴파일 해야 하는 문제로부터 벗어날 수 있었으며 그 후 미 육군의 여러 기관에서 각자의 필요에 따라 ModSAF의 여러 버전을 개발하여 사용하였다. 따라서 여러 버전의 ModSAF가 존재하고 있지

만 ModSAF의 기준선 버전인 1.0, 2.0, 3.0은 STRICOM(Simulation, Training & Instrumentation Command)의 통제 하에 엄격하게 관리된다.

ModSAF는 소프트웨어 모듈로 구성된 어플리케이션으로서 ADS(Advanced Distributed Simulation)와 CGF 응용을 위해 개발되었다[6]. ModSAF는 단일 운영자가 가상의 전장환경에서 대규모의 개체(Entity)를 생성하고 교육훈련과 평가업무를 할 수 있는 환경을 제공하며 ModSAF가 제공하는 지상차량, 항공기, 보병, 미사일, 동적 구조 등은 ModSAF 개체끼리의 상호작용뿐만 아니라 승무원이 탑승하는 시뮬레이터와도 상호작용이 가능해서 시뮬레이터를 활용한 훈련, 전투개발실험, 시험평가 등을 수행할 수 있다.

1998년 AMSEC(Army Model and Simulation Executive Council)은 TPO(TRADOC Project Office)와 STRICOM에게 OneSAF 테스트베드(OTB: OneSAF Testbed)로서 가장 적합한 플랫폼을 결정할 것을 지시했고 검토 결과 두 기관은 ModSAF를 가장 적합한 시스템으로 선택했다.

OTB v1.0은 초기의 기준선 버전(Baseline Version)과 비교하면 상당한 진전을 이루었으며 주목할 만한 특징으로는 동적 로딩을 지원하는 프로그래밍 모듈, 지도를 편집기와 분리한 듀얼 모니터 사용, 향상된 지형데이터 캐시기법, 실행 시간 데이터 수집, 멀티쓰레드 방식을 통한 확장성, 이동가능한 시나리오 등이다. 또한 고해상도의 레이다 모델링과 지상군 기동, 항공, 화력지원, 정비 등에 있어서 행위 표현 수준도 향상되었다. OTB는 2004년 개발 예정이었던 OOS(OneSAF Objective System)의 중간 산출물의 성격을 지니고 있었다[7]. OTB를 통해 축적된 기술과 경험은 OOS 개발에 적용되었으므로 ModSAF는 OneSAF의 개발에 큰 기반을 제공하는 셈이다.

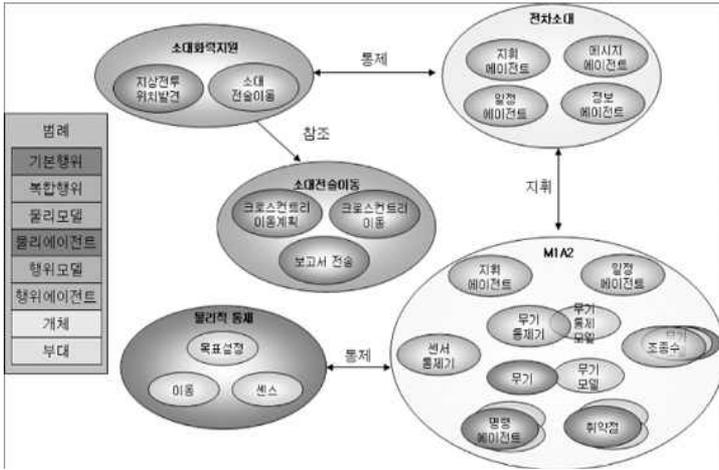
### 3.1.2 OneSAF (One Semi-Automated Forces)

#### 가. OneSAF 개요

OneSAF는 1998년부터 2006년까지 미국의 PEO STRI (Program Executive Office Simulation, Training and Instrumentation) 주관 하에 SAIC사에서 개발한 미군의 차세대 CGF 시스템으로서 첨단개념 소요(ACR: Advanced Concepts & Requirements)와 연구개발획득(RDA: Research, Development & Acquisition), 군사훈련(TEMO: Training, Exercise & Military Operations) 분야 등에서 사용하며 조립 가능한 컴포넌트로 구성되어 시스템의 조립성, 확장성, 상호운용성을 지원하도록 개발된 독립적인 플랫폼이다. 현재와 미래의 다양한 군사작전에 적용하며 훈련과 분석 업무를 공동으로 수행할 수 있다. 이에 따라 기존에 사용한 BBS, OTB/ModSAF, JANUS, CCTT/AVCATT SAF와 JCATS MOUT는 모두 OneSAF로 대체할 계획이며 현재 미국 내 뿐만 아니라 우리나라를 비롯한, 영국, 캐나다, 호주, 체코, 덴마크, 슬로바키아 등에도 배포되었다.

#### 나. OneSAF 모델링 개념

OneSAF는 이름에서 표방하는 바와 같이 하나의 SAF 시스템을 국방 M&S의 전 분야에 적용하기 위한 시스템으로 군사작전, 무기체계시스템 등 모든 범위를 지원하며 시뮬레이션이 요구하는 다양한 해상도와 충실도를 지원하도록 개발되었다. 따라서 OneSAF 모델링의 특성은 다양한 사용자 요구사항을 충족시킬 수 있는 유연성과 기존 요구사항의 확장에 따라 쉽게 변경하고 확장할 수 있는 확장성, 다른 소프트웨어 컴포넌트와의 협업을 위한 통합성, 필요한 모델을 필요시 적절히 제공할 수 있는 사용성 등을 제공한다. OneSAF 모델링의 기본 구성요소는 개체, 유닛, 물리모델, 행위 등이며 각각의 개념은 다음과 같다.



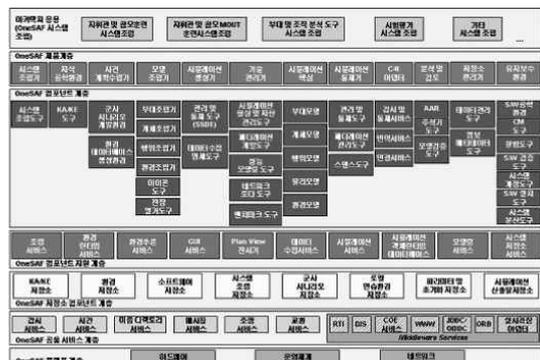
(그림 1) OneSAF 전차소대 모델링 예

- 개체(Entity): OneSAF 시뮬레이션의 기본 단위로서 개인병사나 전차, 헬기와 같은 단일 무기체계를 가리키며 물리모델, 물리에이전트, 행위모델, 행위에이전트 등으로 구성됨.
- 유닛(Unit): 개체가 모여서 이루어진 부대를 의미하며 소대, 중대, 대대 등을 모델링하는 단위로서 유닛은 개체와 하위 유닛, 행위모델과 행위에이전트로 구성됨.
- 물리모델(Physical Model): 실 무기체계가 갖는 무장, 기동력, 취약성 등의 속성과 물리적 특성을 표현하며 물리모델은 물리에이전트가 통제함.
- 행위(Behavior): 개체와 유닛의 수행 활동을 가리키며 기본행위와 복합행위로 구분되고 기본행위는 개체 및 유닛의 기본적인 활동을 가리키며 복합행위는 유닛행위 혹은 하위 복합행위로 구성됨. 행위 모델은 행위에이전트가 관리하도록 되어 있으며 (그림 1)은 OneSAF 전차소대를 모델링한 예를 보여준다.

프러덕트 라인 방식의 소프트웨어 개발 패러다임을 채용하였다. 소프트웨어 프러덕트 라인 은 소프트웨어 개발방법론의 일종으로 특정 분야의 요구사항을 공통적인 핵심자산(Core Asset)으로 구축하고 그 핵심자산을 기반으로 하여 새로운 소프트웨어를 개발함으로써 개발비 감소, 생산성과 신뢰성 향상, 공급 시기의 적절성을 추구하고자 하는 소프트웨어 개발 패러다임이다[9]. 이는 상황에 따라 다양하게 변하는 군의 전술훈련과 전력분석, 준비태세확인 등에 대한 요구사항에 적시에 저비용으로 대응하기에 매우 적합한 구조이다. (그림 2)는 OneSAF PLAF의 전체 구조를 보여준다.

다. OneSAF PLAF(Product Line Architecture Framework)

효과적인 CGF 시스템을 개발하기 위해서는 유연하고 조립, 재사용, 공유 가능한 형태로 개발해야 할 필요가 있다. 이를 위해 OneSAF는



(그림 2) OneSAF Product Line Architecture Framework

**라. OneSAF 상호운용성**

OneSAF는 CGF 기능을 필요로 하는 국방 M&S 전 분야에 적용할 목적으로 개발했기 때문에 설계단계부터 타체계와의 상호운용성을 고려하여 설계하였다.

**1) 구성모의와의 상호운용**

OneSAF는 DOD 50000.59-M, DoD M&S Glossary에 정의된 바와 같이 ACTS 버전과 상호운용이 가능하며 다음과 같은 조건을 만족한다.

- 시뮬레이션 전체에 걸쳐 동일 위치를 보장하는 지형모델의 연결
- 공정한 전투(Fair Fight)를 위한 서로 다른 수준의 해상도 중재 조정
- 이종 개체 간 손실/살상의 해상도 조정
- 분리된 시뮬레이션 간 가시선 문제 해결
- 시뮬레이션 경계를 넘는 개체 이주(OneSAF에서 ACTS로의 이동 및 역이동 지원)
- 두 시뮬레이션 간 결집/분해 중재
- 두 시뮬레이션 간 존재하는 모델 충실도차이 보정

**2) 가상모의와의 상호운용**

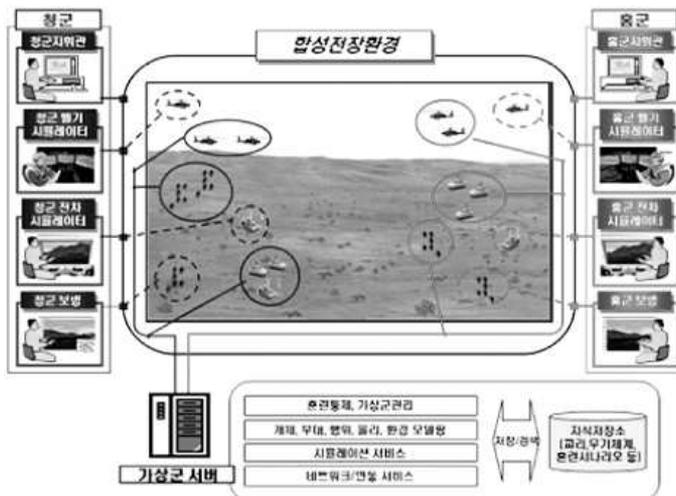
OneSAF 개체는 대표적인 가상모의 훈련시스

템인 CCTT와 AVCATT-A에서 사용하는 CCTT/AVCATT SAF를 대신하여 실 훈련참여자가 탑승하는 CCTT/AVCATT 시뮬레이터와 상호작용할 수 있다. 공정한 전투(fair fight)를 보장하기 위하여 다양한 충실도를 지원하고, CCTT/AVCATT 시뮬레이터와 교전을 원활히 지원하며 지뢰밭과 지뢰 폭발과 같은 전장공간의 물리적 속성은 CCTT/AVCATT 시뮬레이터와 OneSAF에서 일관성 있게 표현한다.

**3.2 국내 개발 현황**

국내의 경우는 학교와 연구소에서 인공지능, 자연어처리, 신경망컴퓨팅 등과 관련된 기반기술 연구사례는 많이 있지만 국방 M&S를 위한 CGF 개발사례는 아직 없는 실정이다. 따라서 본 절에서는 현재 국방과학연구소에서 수행 중인 「자율지능형 가상군 모의기술 개발」 사업의 내용을 소개하기로 한다.

국과연에서 수행 중인 CGF 개발사업은 현재 사업 초기단계이며 전체적인 운용개념과 분야별 연구목표가 설정된 상황이다. 본 사업은 (그림 3)에서 보는 바와 같이 네트워크상에 구축된 합성전장환경에서 훈련참여자가 조종하는 무기체



(그림 3) 연구개발 개념도

계 전술시뮬레이터와 컴퓨터 생성 가상군으로 구성된 청군과 홍군이 각각 지휘관의 지휘를 받으며 상대방과 교전하며 다양한 전술훈련을 효율적으로 반복할 수 있는 환경을 제공하는 것을 목표로 한다. 교전상황에서 CGF 개체는 자신 스스로 전장상황을 인식하고 인식된 정보를 바탕으로 최적의 행위를 선택한 후 실행에 옮기도록 되어있다.

본 사업에서 추진하고자 하는 연구개발 분야는 자율지능기술, 지식저장소구축, 가상군 관리 및 통제, 타 체계와의 연동 등이다<표 2>.

<표 2> 가상군 연구개발 분야

연구분야	내용
운영개념 정립	- 대대급6대 전장운용 기능모의에 필요한 자율지능형 가상군 운영개념 정립 - 가상군 모의기술에 대한 운영구조 및 기술구조 정립
자율지능 기술	- 가상군 모델관리, 이벤트 처리를 위한 에이전트 기술개발 - 가상군 자율지능 행위 선택을 위한 추론기술 개발 - 가상군의 피업, 임무를 자동처리 할 수 있는 행위 수행기술 개발
지식저장소 구축	- 교전논리 및 피해평가 자료 구축 - 무기체계별 성능 및 제원구축
가상군 관리/통제	- 가상군 운용통제 기술개발 - 가상군 운용에 대한 사후분석 기술개발 - 다단계 상세도 전환기술 개발
타 체계와의 연동	- 교환자료 식별 및 규칙 정의 - 합성전장 전투모의기술과의 연동 - 향후 개발 모델에 통합을 위한 모듈형 가상군 개발

본 사업을 통해 국내의 독자적인 자율 지능형 가상군 모델을 보유하게 되면 무기체계 운용자들의 교육, 훈련뿐만 아니라 각종 무기체계 연구개발 시 무기체계 효과도 분석, 다양한 전투실험을 통한 창발적인 기술개발 등에 활용될 것으로 예상하며 기존의 컴퓨터 가상군 관련 해외 제품을 국산 제품으로 대체할 수 있어 국내 산업보호에도 큰 기여를 할 것으로 기대한다.

#### 4. 향후 발전방향 및 결론

기존 국방 M&S 시스템에서 사용하는 CGF의 기능은 대부분 스크립트 기반의 단순한 에이전트 수준이다. 따라서 다양한 모의 결과를 기대하기 어려우며 대규모의 시뮬레이션이 어려운 상황이다. 따라서 좀 더 자율 행위를 정밀하게 묘사하기 위한 기술개발이 요구되며 이러한 기술개발을 위해서는 기계학습, 인식모델링, 분산병렬 컴퓨팅, 실시간 네트워킹 등의 공학적 이론뿐만 아니라 심리학과 인간 행동패턴 연구 분야와 같은 다양한 학문 분야의 학제 간 긴밀한 공동연구를 필요로 한다. CGF의 최종 목표인 FAF는 기술적으로 매우 어려운 과제이지만 결코 불가능한 기술은 아니라 여겨진다.

현대전의 양상은 첨단화된 무기체제로 인하여 전장영역의 확대와 육해공의 구분 없이 국가의 총체적인 힘을 종합적으로 발휘하게 되는 총력적 형태를 취하게 되었다. 따라서 전쟁발발 시 급변하는 전세 속에서 상황에 맞는 적절한 조치를 적시에 취하기 위해서는 평시에 다양한 전장상황에 대한 대비를 해야 하며 이를 위한 가장 적합한 도구 중의 하나로 CGF 모의기술개발에 대해 많은 관심과 투자가 필요할 때이다.

#### 참고문헌

[1] Uwe Dompke, "Computer Generated Forces - Background, Definition and Basic Technologies", RTO SAS Lecture Series RTO-EN-017, 2001

[2] Zach Furness, John G. Tyler, "Fully Automated Simulation Forces(FAFs): A Grand Challenge for Military Training," MITRE Technical Papers, 2001

[3] Robert Jacobs, Peter Brooks, "Computer Generated Forces Future Needs," NATO

Research&Technology Organization  
Studies, 2003

- [4] 이종호, “모델링 및 시뮬레이션 이론과 실제,” pp 398, 21세기군사연구소 2008년
- [5] 한창희, “자율지능형 CGF연구”, ADD Seminar, 2008
- [6] <http://www.aiia.ed.ac.uk/>
- [7] <http://www.sisostds.org/>
- [8] <http://www.onesaf.net/community>
- [9] <http://www.sei.cmu.edu/productlines>



**박정안**

1994년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
 1996년 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)  
 1996년~1998년 국방정보체계연구소  
 1999년~현재 국방과학연구소  
 관심분야 : 분산협업, 시뮬레이션, 클러스터링기술  
 이 메 일 : jcpark@add.re.kr

**저자약력**



**이성기**

1984년 동국대학교 수학과(이학사)  
 1989년 연세대학교 전산학(공학석사)  
 2003년 고려대학교 컴퓨터공학(이학박사)  
 1984년~1998년 한국국방연구원, 국방정보체계연구소  
 1999년~현재 국방과학연구소  
 관심분야 : 소프트웨어 공학, 모델링 및 시뮬레이션, 인공지능  
 이 메 일 : seongkeel@add.re.kr



**유잔곤**

1997년 충남대학교 컴퓨터과학과(이학사)  
 2002년 충남대학교 컴퓨터과학과(이학석사)  
 2003년 South Dakota State University(Computer Science 석사)  
 2003년~현재 국방과학연구소  
 관심분야 : 분산시뮬레이션, 병렬처리, 클러스터링시스템  
 이 메 일 : cgyoo@add.re.kr



**박개현**

1990년 경북대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
 1992년 경북대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)  
 1992년~1998년 국방정보체계연구소  
 1999년~현재 국방과학연구소  
 관심분야 : 모델링 및 시뮬레이션, 알고리즘  
 이 메 일 : forehand@cyworld.com



**강명구**

1978년 육군사관학교 기계공학(이학사)  
 1988년 University of Oklahoma 산업공학과(공학석사)  
 1991년 University of Oklahoma 산업공학과(공학박사)  
 1992년~2000년 육군교육사령부  
 2001년~2007년 육분분석평가실 과장  
 2008년~현재 국방과학연구소  
 관심분야 : M&S의 자율기능, 조립형 M&S  
 이 메 일 : kang@add.re.kr