

우리 軍의 최신 분산 시뮬레이션/ 시뮬레이터 개발에 관한 정책적인 제안



金 和 洙

국방大 전산정보학과 교수
공학 박사

엠텍주식회사(前 대우통신) 기술자문위원

현재 우리 국방예산은 점점 감소되고 있으며 군 구조도 일부 통합되어 축소 지향적으로 가고 있는 것으로 볼 때 국방자원의 감소는 시대적인 추세라고 볼 수 있다. 따라서 HLA를 기반으로 한 무기체계획득, 교육/훈련체계의 획기적인 개선의 필요성은 크게 증가되고 있다.

더구나, 최근 인공지능기술을 포함한 각종 정보통신기술의 급격한 발전에 따라 이러한 시뮬레이션/시뮬레이터 개발비용이 감소되고 있는 것은 이러한 분야에 대한 방위산업의 활성화에 크게 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

국 내·외를 막론하고 민수용이든 군사 목적용이든 높은 기능과 성능이 요구되며, 매우 가격이 비싸고 복잡한 시스템, 특히 운용시 위험이 내재된 시스템에서는 예외 없이 각종 시뮬레이션/시뮬레이터들이 사용되고 있으며, 앞으로 이러한 시뮬레이션/시뮬레이터들의 사용 추세는 점차 확장될 것이다.

미국에서는 이미 1929년에 현재 시뮬레이터의 원조라고 할 수 있는 'Blue Box'를 완성하여 사용하였다.

Blue Box는 컴퓨터 그래픽을 사용하지도 않

왔고 최신의 디지털 컴퓨터 기술도 사용하지 않았지만 성공적으로 비행환경을 지상에서 시뮬레이션을 하였다.

Blue Box는 美 육군 항공대에 대당 3500달러에 6대가 판매되었으며, 2차 대전 중에는 1만대 이상이 제작되어 실제 조종사 양성에 크게 기여하였다.

현재에 와서는 컴퓨터, 멀티미디어, 인공지능 기술 그리고 지능형 가상현실 분야가 급속히 발전하였고, 이러한 거의 모든 첨단 기술들이 시뮬레이션/시뮬레이터에 적용되어 발전되고 있다.

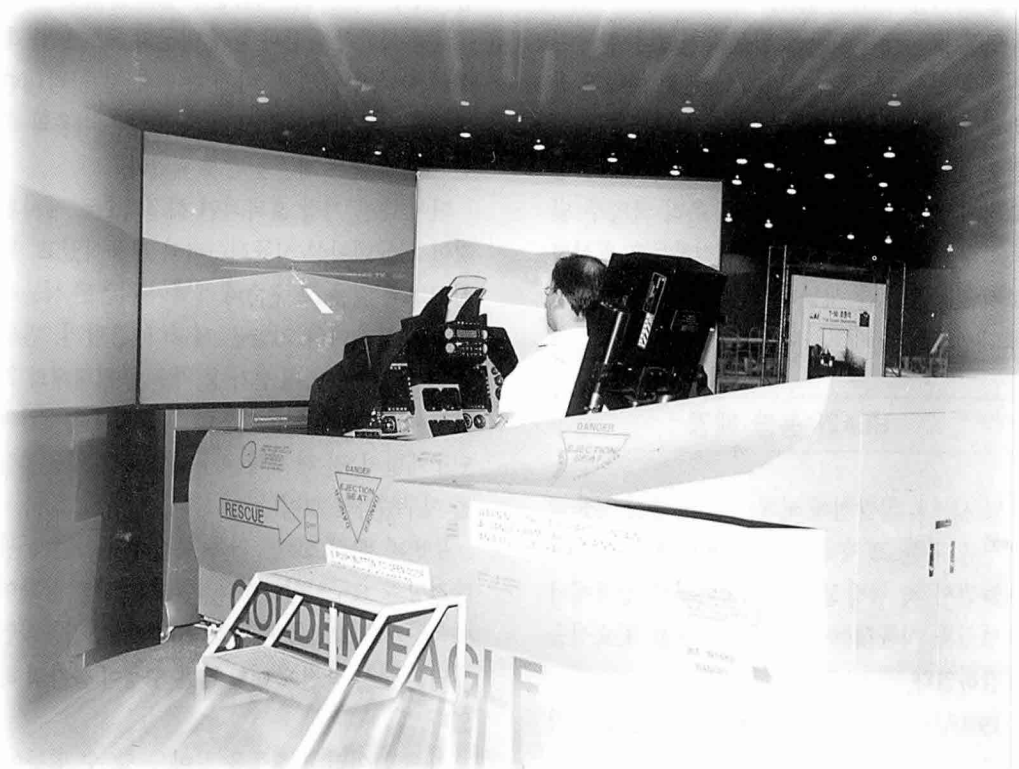
특히 컴퓨터 통신의 발달로 분산 시뮬레이션이 가능해졌으며, 1983년 SIMNET(SIMulator NETworking)에서부터 출발한 분산 시뮬레이션 기술은, 1989년에는 DIS(Distributed

Interactive Simulation), ALSP (Aggregate Level Simulation Protocol)로 발전하였고, 1996년에 등장하여 현재는 분산 시뮬레이션을 위한 표준으로 자리잡은 HLA(High Level Architecture)로 이르고 있다.

HLA는 美 국방성에 의해 개발된 분산 시뮬레이션을 위한 고 수준의 구조이다. 1996년에 개발되어 모든 국방성 시뮬레이션의 기술적인 표준으로 선언되었으며, 1999년 이후에는 HLA를 따르지 않는 시뮬레이션에 대한 모든 개발 및 성능개량 사업을 지원하지 않으며, 2000년 이후에는 HLA를 따르지 않는 모든 시뮬레이션의 사용을 중지하도록 하였다.

즉, 2000년 9월 30일 이후에는 국방성 산하에는 HLA를 따르지 않는 시뮬레이션은 존재하지

T-50 초음속 항공기 조종 시뮬레이터 시연 모습



않는 것이다.

따라서 이 글에서는 분산 시뮬레이션 분야에 서 표준으로 확고히 자리잡은 HLA/RTI에 대한 개념적인 소개와 이를 바탕으로 우리 군의 시뮬레이션/시뮬레이터 개발에 관한 정책적인 제안을 하는데 그 목적이 있다.

현재 국방부를 중심으로 합참, 육·해·공군 및 유관기관에서는 시뮬레이션/시뮬레이터의 중요성은 인식하고 있지만 이에 대하여 낮은 정책우선순위를 부여하고 있으며 주요 국방 정보화/과학화 사업에서 제외되고 있는 실정이다.

또한 현재는 미군 모델 및 외국기술에 일방적으로 의존하고 있으며 관련기술에 대한 인프라가 부족한 것도 문제점이라 할 수 있으며 이것은 디지털 혁명시대에서의 국방혁신이 아니고 재래식 패러다임하에서 우리 군의 커다란 문제점으로 지적할 수밖에 없다.

또한 육·해·공군의 합동작전이나 한·미 연합 작전시 앞으로는 실제 대규모의 병력과 장비를 기동하지 않으면서 지휘관/참모의 지휘능력을 향상시키는 시뮬레이션/시뮬레이터의 중요성이 크게 증대될 것이므로 우리 국방부 및 육·해·공군의 정책입안자/관리자들은 최신정보기술을 접목한 시뮬레이션/시뮬레이터 사업에 대한 관심을 제고하여야 할 것이다.

HLA의 등장 배경

HLA는 美 국방성에 의해 개발된, 분산 시뮬레이션을 위한 고 수준의 구조이다. 90년대에 접어들면서 美 국방성에서는 광범위한 영역에서 모델링과 시뮬레이션 기술을 적용할 필요성을 절감하였다.

1990년에 모델링과 시뮬레이션 활동을 조직적으로 지원하기 위하여 DMSO(Defense

Modeling and Simulation Office)를 결성하였고, 이후 DMSO는 모델링과 시뮬레이션 기술의 개발과 지원을 전 세계적으로 선도하는데 중추적인 역할을 담당해 왔다.

DMSO에서는 수많은 연구 활동의 결과로 1996년에 마침내 HLA(High Level Architecture)를 탄생시켰다.

이 글에서는 우선, 美 국방성이 분산 시뮬레이션을 위해서 HLA와 같은 고 수준의 구조를 개발하게 된 배경에 대해서 정책적 배경과 기술적 배경으로 나누어 소개토록 한다.

● 정책적 배경

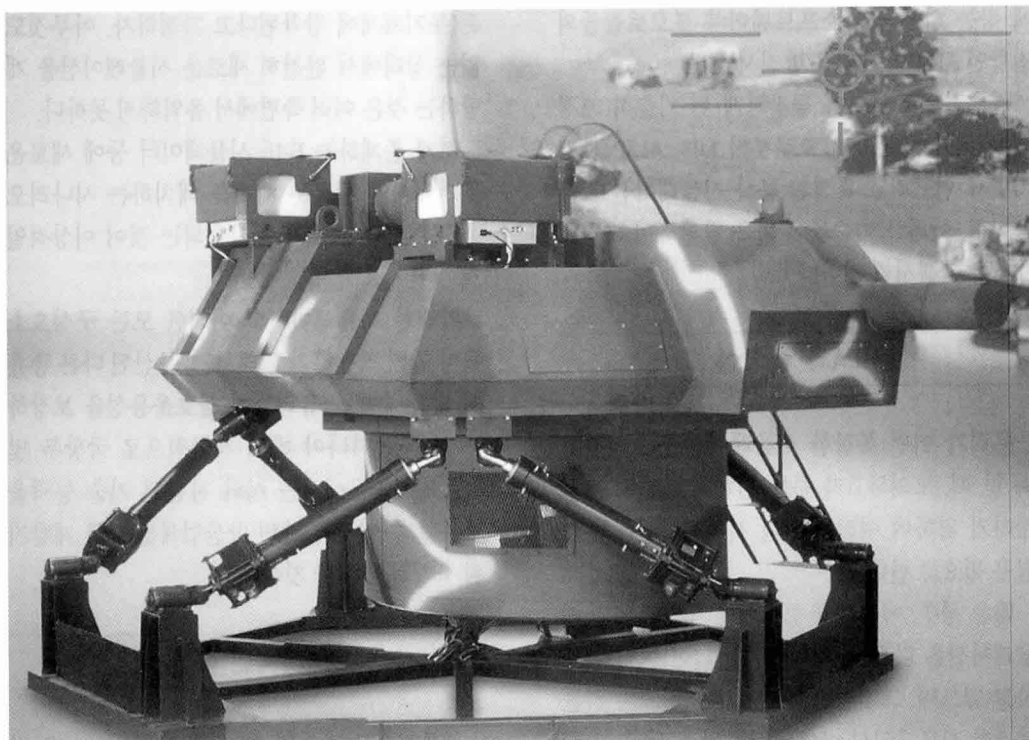
HLA가 등장하게 된 첫번째 배경은 美 국방예산의 삭감을 들 수 있다. 동서의 냉전이 종식되고 평화를 갈망하는 분위기가 팽창하면서, 美 국방 예산은 지속적인 삭감을 거듭하였다.

국방 예산의 삭감과 함께 미군의 규모 또한 축소될 수밖에 없었고, 야전 훈련과 같은 막대한 예산이 소모되는 대규모 군사 훈련은 비용의 측면 때문에 많은 제한을 받게 되었다.

이에 대한 가장 효과적인 해결책으로 제시된 것이 시뮬레이션/시뮬레이터의 활용이었고, 특히 HLA와 같은 고 수준의 개념이 적용된 시뮬레이션/시뮬레이터 기술을 레이더, 음탐기, 전투기, 전차, 미사일, 통신기 등 각종 무기체계의 획득에서 운영, 각종 군사훈련 그리고 후속지원과 연구개발의 전 단계에 적용함으로써 비용절감을 이루겠다는 것이다.

두번째 배경으로는 더욱 복잡해져 가는 군사 작전상의 요구사항들이다. 현대의 전장 상황이 예측하기 힘들만큼 빠르게 변해 가고, 전통적인 개념의 군사 작전에 대한 많은 수정이 불가피 하였다.

최근의 여러 전쟁들을 보아도 알 수 있듯이,



K1A1 전차용 첨단 전차포술 모의훈련기

군사 작전에 투입되는 체계와 전력은 과거와는 비교도 할 수 없을 만큼 복잡해졌고, 대부분이 긴밀한 합동 작전을 요구하고 있다.

다양한 전장 환경하에서 다양한 형태의 작전을 수행하기 위해서는 전통적인 훈련방식만으로는 그 요구사항을 충족할 수가 없다.

이러한 상황에서 시뮬레이션/시뮬레이터를 이용한 대규모 합동 군사 훈련을 포함한 다양한 형태의 훈련이 그 대안으로 제시되었고, 상호운용성에 기반을 두고 개발된 HLA가 그 해법이 될 수 있었다.

● 기술적 배경

1983년에 美 육군의 요구에 따라 DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)는 SIMNET 프로그램을 시작하였다.

이것은 동일한 플랫폼 기반에서 LAN으로 연결된 수백 대의 전차 시뮬레이터가 연동되어 훈련을 실시한, 고급 분산 시뮬레이션의 공식적인 첫 단계였으며 1989년까지 실시되었고 분산 시뮬레이션의 가능성을 인정받았다.

이후 SIMNET 프로젝트의 종료해인 1989년에 분산 시뮬레이션 개념의 발전을 위한 심포지엄이 개최되었고 SIMNET보다 고차원적인 상호운용성을 위하여 여러 종류의 시뮬레이션을 연결해 주는 기반구조로써 DIS가 발표되었다.

또한 같은 해에 집단 단위의 분산 위게임을 시도하는 시험이 진행되었고, 1990년 12월 학계, 산업체, 정부의 시뮬레이션/시뮬레이터 전문 인력들이 모여서 Interface Working Group을 결성하고, 하나의 공통 인터페이스를 통해 시뮬레이션 모델들 사이에 통신과 시간진행 등을 가능하

게 하는 하부구조 소프트웨어와 프로토콜들의 집합인 ALSP의 개념을 발전시켰다.

결론적으로 HLA가 등장하게 된 기술적 배경에는 초기의 SIMNET으로부터 DIS, ALSP를 거치면서 연구되고 축적된 분산 시뮬레이션 기술들이며, 이러한 기술들이 더욱 발전하여 마침내 HLA를 탄생시킨 것이다.

HLA의 필요성

우리가 어떤 복잡한 시뮬레이션을 모의하고자 할 때, 모의하고자 하는 전체적인 환경을 구성하기 위하여 여러 타입의 시뮬레이션들의 조합을 필요로 한다.

많은 경우, 이러한 구성요소들 가운데 몇몇 시뮬레이션은 다른 목적으로 개발되어 이미 존재하고 있으며, 그것들은 우리가 모의하고자 하는 복잡한 시뮬레이션 내에서 사용될 수 있다.

그러나 불행하게도 그것이 우리가 모의하고자 하는 새로운 연합 시뮬레이션 내에 통합되도록 하기 위해서는 종종 광범위한 개조가 필수적이다.

어떤 경우에는 현존하는 것을 수정하는 것 보다 완전히 새로운 시뮬레이션을 구성하는 것이 더 쉬운 경우도 많다.

이것은 전통적인 시뮬레이션 모델들이 재사용성과 상호운용성을 보장하지 못하는 조건하에서 개발되었기 때문이다. 즉 전통적인 시뮬레이션 모델들은 재사용성과 상호운용성을 위해 요구되는 속성들이 결여되어 있다.

예를 들어, 새로운 전차, 군용 잠수함, 항공기 등과 같은 무기체계 개발은 여러 다른 목적의 수많은 모의실험을 필요로 하며 다수의 시뮬레이션 모델들을 필요로 한다.

새로운 무기체계가 전차, 잠수함, 전투기와 같

은 무기체계에 장착된다고 가정하자. 아무것도 없는 상태에서 완전히 새로운 시뮬레이션을 개발하는 것은 여러 측면에서 유익하지 못하다.

현재 존재하는 F-16 시뮬레이터 등에 새로운 무기체계와 새로운 체계를 배치하는 시나리오를 표현하는 요소가 재사용되는 것이 이상적인 것이다.

완전한 시뮬레이션의 이러한 모든 구성요소들이 함께 작용하기 위해서는, 분산된 다른 종류의 많은 수의 컴퓨터들이 상호운용성을 보장하는 표준을 따라야 하며 적극적으로 국방부 및 육·해·공군에서는 이와 관련된 기술 능력을 보유할 수 있도록 관련 방산업체를 적극 개발지원 육성하여야 할 것이다.

정책적인 제안

결론적으로 말하면, 현재 우리 국방예산은 점점 감소되고 있으며 군 구조도 일부 통합되어 축소 지향적으로 가고 있는 것으로 볼 때 국방자원의 감소는 시대적인 추세라고 볼 수 있다.

그러나 국방본연의 임무 및 군사작전 계획의 복잡성이 점점 증가되고 있으며 육·해·공군 간의 합동연습 혹은 한국·미국을 주축으로 하는 주변국과 합동연습의 필요성이 크게 증대된다고 할 수 있다.

따라서 이러한 HLA를 기반으로 한 무기체계 획득, 교육/훈련체계의 획기적인 개선의 필요성은 크게 증가되고 있다.

더구나, 최근 인공지능기술, 가상현실기술을 포함한 각종 정보통신기술의 급격한 발전에 따라 이러한 시뮬레이션/시뮬레이터 개발비용이 감소되고 있는 것은 이러한 분야에 대한 방위산업의 활성화에 크게 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

이렇게 현재의 시뮬레이션/시뮬레이터는 여러 관련 기술들의 발전과 더불어 비약적으로 발전해 가고 있다. HLA는 이미 분산 시뮬레이션/시뮬레이터 분야에서 그 위상을 확고히 하였으며, 또한 계속적인 발전을 거듭하고 있다.

이제 HLA는 시뮬레이션/시뮬레이터 분야의 거스를 수 없는 대세이며, 상호운용성과 재사용성 측면을 고려해 볼 때 우리 국방분야에도 시급히 도입해야 할 중요한 기술이요 표준이라고 할 수 있다.

따라서 이 글에서는 HLA의 중요성을 강조하였으며, HLA를 기반으로 하는 한국형 시뮬레이션/시뮬레이터를 개발하여 활용하기 위한 정책적인 방향을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 최신 시뮬레이션/시뮬레이터의 새로운 지형을 활짝 펼치기 위해서는 무엇보다도 우선 국방부문에 종사하는 고위 관리자, 중급 관리자들이 이러한 시스템 개발사업의 중요성 및 필요성을 크게 인식하여야 할 것이다.

최신정보통신기술을 이용하여 시뮬레이션/시뮬레이터를 국방부문에 개발하여 활용하면 결국 시뮬레이션/시뮬레이터간의 상호 운용성이 보장될 것이며 시뮬레이션/시뮬레이터 구성요소의 재사용성 보장을 통하여 안보환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 분야임에 틀림없다.

따라서 방위산업분야에 관련된 국방부, 합참, 육·해·공군, 유관기관의 정책입안자, 의사결정권자들이 시뮬레이션/시뮬레이터에 대해 크게 관

심을 가지고 국방과학화·국방정보화를 앞당길 수 있도록 최선을 다해야 할 것이다.

둘째, 육·해·공군의 새로운 시뮬레이션/시뮬레이터 개발시 HLA를 기반으로 개발할 수 있도록 제도적인 장치를 강구하여야 할 것이다.

즉, 이미 기술한 바와 같이 美 국방성 산하에서는 더 이상 HLA 기반이 아닌 시뮬레이션/시뮬레이터는 존재하지 않는다.

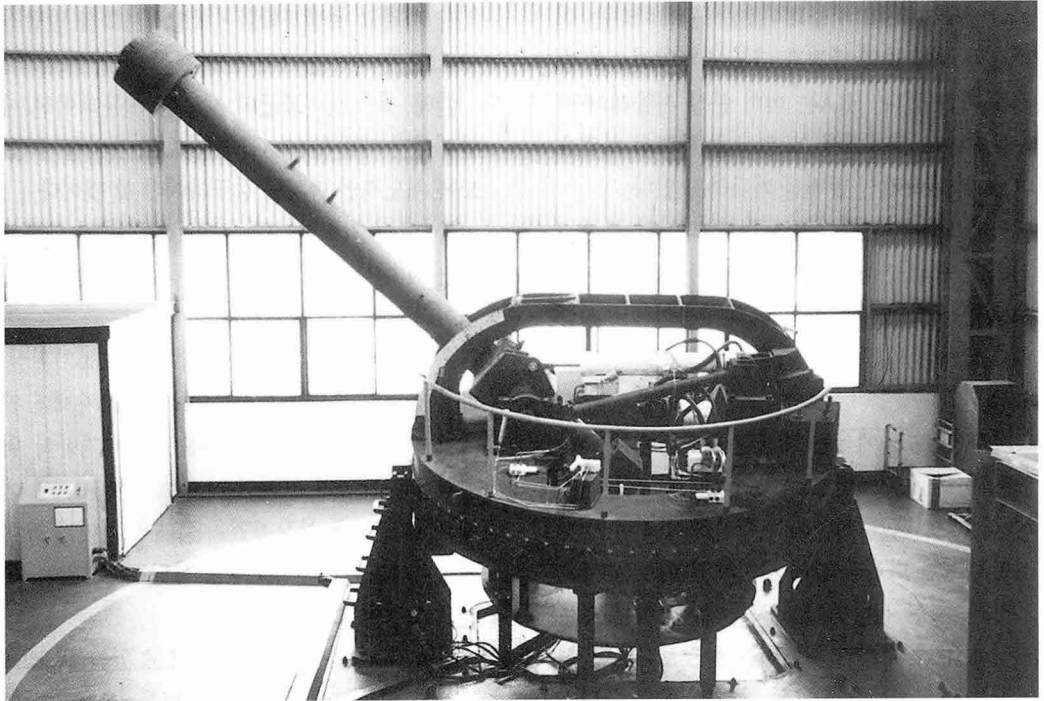
우리 군에서도 다행히 국방부 정보화기획실, 합참의 관련 부서 등에서 이미 미군의 차세대 워게임 모델인 JSIMS와 연동되는 HLA 기반의 워게임을 개발하기 위한 초기 단계로써 HLA에 대한 개념 연구를 시작하였음은 매우 의미가 크며 국방과학화·국방정보화를 앞당길 수 있는 대규모 사업이라고 할 수 있다.

셋째, 현재 우리 군이 운영하고 있는 비 HLA 기반의 시뮬레이션/시뮬레이터를 HLA 기반으로 전환하여 분산 환경에서 실행될 수 있도록 함으로써, 새로운 전장 환경을 모의 하여야 할 것이다.

즉, 현재 각 군에서 운영중인 여러 기종의 시

지난해 대전 무역전시관에서 개최된 벤처국방마트 2001에서 발칸 시뮬레이터를 전시한 타프 시스템





K-9 155밀리 자주포 포탑 시뮬레이터 모습

플래이더들을 통합한다든지, 육군에서 개발하여 운영중인 '창조21' 위게임 모델을 미군의 위게임 모델과 연동될 수 있도록 HLA 기반으로 전환시켜 훈련효과를 극대화시키도록 정책적인 대책을 조속히 강구하여야 할 것이다.

또한 궁극적으로 현재 개발중 혹은 개발예정중에 있는 육군 전술 C⁴체계, 해군 전술 C⁴체계, 공군 전술 C⁴체계 등과의 인터페이스 기능을 수행하여 상호간 통신이 가능한 시뮬레이션/시뮬레이터를 개발하여 활용하여야 할 것이다. 그리고 앞으로는 이러한 각종 한국형 위게임 모델들을 호주, 뉴질랜드, 인도네시아, 말레이시아, 싱가포르 등에 수출할 수 있도록 방산업체를 적극적으로 지원하여야 할 것이다.

넷째, 대규모의 육·해·공군 시뮬레이션/시뮬레이터 사업을 준비하고 체계적으로 개발, 관리하기 위해서는 육·해·공군의 사업을 통합

관리 할 수 있는 새로운 합동 시뮬레이션/시뮬레이터 사업단(가칭)을 신설하여야 할 것이다.

즉, HLA를 기반으로 하여 상호 운용성을 최대한 달성하고 저비용 고효율의 한국형 최신 분산 시뮬레이션/시뮬레이터를 개발하기 위해서는 개발 초기부터 합동 시뮬레이션/시뮬레이터 사업단(가칭)에서 육·해·공군의 전문가들이 함께 참여하여 각 군의 사업을 조정, 통제, 확인, 감독 등을 통하여 갈 수 있는 새로운 조직의 필요성이 강력히 제기된다.

다섯째, 국방부 및 육·해·공군에서는 최신 분산 시뮬레이션/시뮬레이터에 대한 정책적인 우선순위를 대폭 상향조정하고 과감한 투자를 하여야 할 것이다.

이미 기술하였듯이 현재 우리 국방부 및 육·해·공군에서는 각종 정보화 사업, 무기체계 사업에서 이러한 시뮬레이션/시뮬레이터 사업에

대하여 낮은 정책적인 우선순위를 부여하고 있으며, 각종 정보화/과학화 사업에서 우선순위가 밀리고 있는 실정이다.

우리 군이 존재하는 이유를 더 이상 언급할 필요성은 없지만 평시에 가장 중요한 것 중에 하나는 교육·훈련이라고 누구나 말하고 있다.

그러나 실제로 교육·훈련에 우리는 얼마나 많은 투자를 하고 있으며 실질적으로 중요성을 어느 정도 인정해 주고 있는냐에 대하여 진정으로 반성하여야 할 것이다.

이러한 교육·훈련 목적을 저비용으로 고효율을 달성하기 위해서는 최신 분산 시뮬레이션/시뮬레이터 사업에 높은 정책적인 우선순위를 반드시 부여함은 물론 과감한 투자가 선행되어야 할 것이다.

여섯째, 최신 분산시뮬레이션/시뮬레이터 개발시 국방부문에 특화된 기존 혹은 신설 벤처 기업이나 전문 방산업체를 다양하게 지정하고 적극적으로 육성, 관리하여야 할 것이다.

현재 일부 벤처기업 및 방산업체 등에서는 이미 이러한 기술을 보유하고 있으며, 고차원은 아니지만 상당한 수준의 시뮬레이션/시뮬레이터를 개발한 실적이 있는 것을 미루어 짐작하면 한국형 분산 시뮬레이션/시뮬레이터 개발에 커다란 문제가 없을 것으로 판단되며, 필요시 선진국으로부터 기술도입을 통한 개발도 병행할 수 있을 것이다.

일부에서는 최신 분산 시뮬레이션/시뮬레이터 개발에 관련된 특화된 방산업체나 벤처를 지정하는 것이 형평성 및 공정한 경쟁에 위배된다는 의견도 있는 것도 사실이다.

그러나 공정하고 투명하게 특화된 방산업체나 벤처기업을 지정하고 관리한다면 저비용 고효율의 한국형 국방 시뮬레이션/시뮬레이터를 개발하여 활용하고 운영유지 관리하는데 커다

란 문제가 없을 것으로 판단된다. 마지막으로, 이러한 시뮬레이터 개발의 핵심적인 부품(H/W, S/W)을 방산업체 주도로 연구개발하여 우리 군에서 활용하는 방안도 고려하여야 할 시점에 와 있다고 판단된다. ❸

참 고 자 료

- ▲ Graham Beasley, 「Distributed Interactive Simulation Whitepaper version 1.0」, Silicon Graphics Incorporated Advanced Graphics Division, 1994.
- ▲ Roy Crosbie 외, 「High Level Architecture Advanced Topics」, California State University, 1999.
- ▲ Roy Crosbie 외, 「High Level Architecture Basic Concepts」, California State University, 2001.
- ▲ 美 국방성, 「High Level Architecture Federation Execution Details(FED) File Specification」, DMSO, 1998.
- ▲ 美 국방성, 「High-Level Architecture Interface Specification Version 1.3」, DMSO, 1998.
- ▲ 美 국방성, 「High Level Architecture Object Model Development Tools User's Guide」, DMSO, 1998.
- ▲ 美 국방성, 「High-Level Architecture Object Model Template Specification Version 1.3」, DMSO, 1998.
- ▲ 美 국방성, 「High Level Architecture Federation Development and Execution Process Checklists version 1.5」, DMSO, 1999.
- ▲ 美 국방성, 「High Level Architecture Federation Development and Execution Process(FEDEP) Model」, DMSO, 1999.
- ▲ 美 국방성, 「RTI Development History」, DMSO, 2000.
- ▲ 美 국방성, 「AMG-41, Chang-Jo 21(Republic of Korea)」, DMSO, 2001.
- ▲ 유진현, 「HLA 기반을 적용한 전투모델 개발에 관한 연구」, 국방대학교 석사논문, 1998.
- ▲ 윤석준, 「시뮬레이션 기술의 새 지평 DIS(Distributed Interactive Simulation)」, 월간항공, 1995.
- ▲ 윤석준, 「High Level Architecture-시뮬레이션의 새 지평」, 항공산업연구 53, 2000.
- ▲ 장상철 외, 「국방모의분석체계 구축을 위한 상위체계구조(HLA) 기술 연구」, 한국국방연구원, 1999.
- ▲ 김화수, 「HLA를 이용한 분산시뮬레이션 개발에 관한 연구」, M&D 정보기술(주) 최종 연구보고서, 2001.